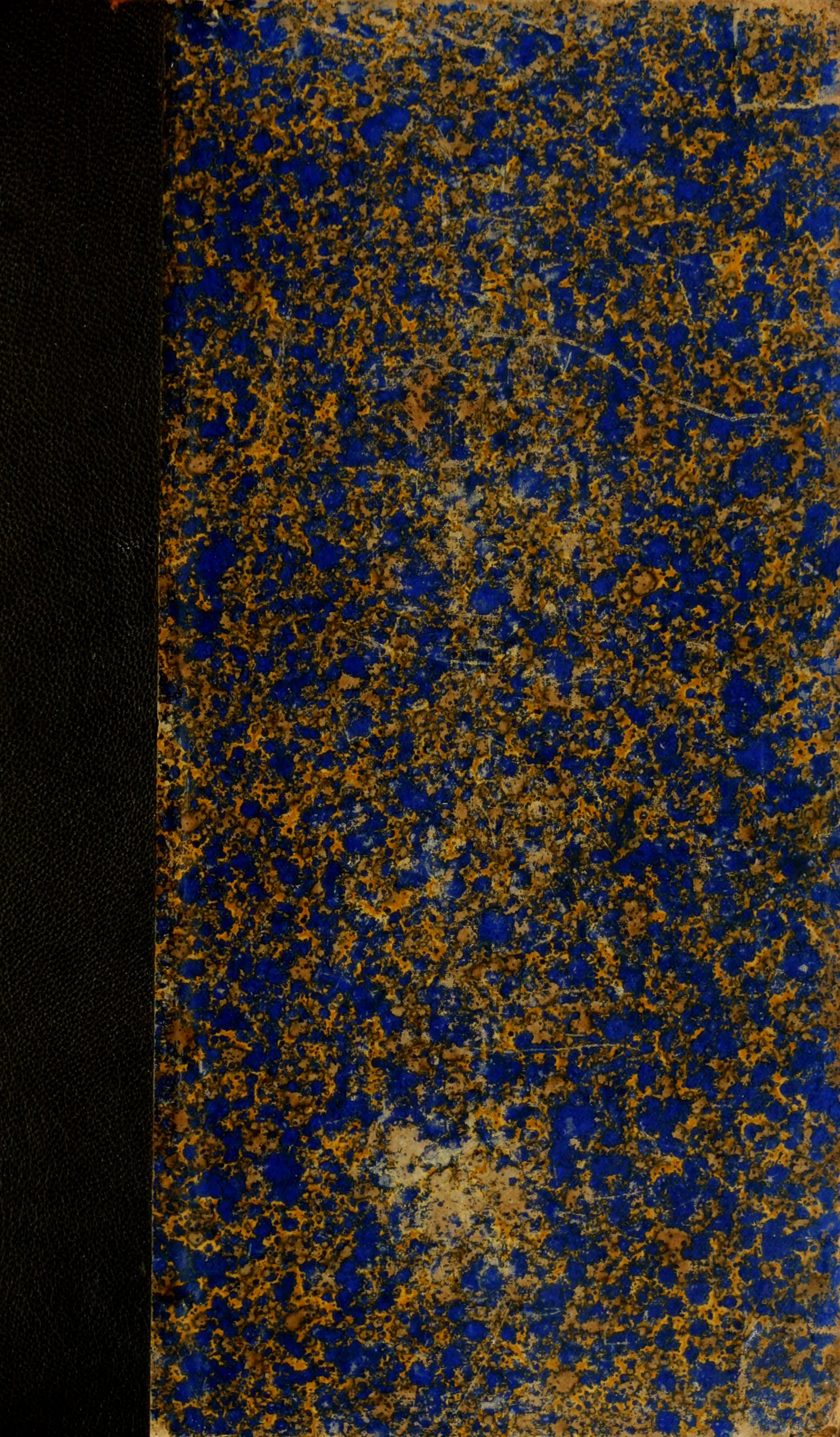
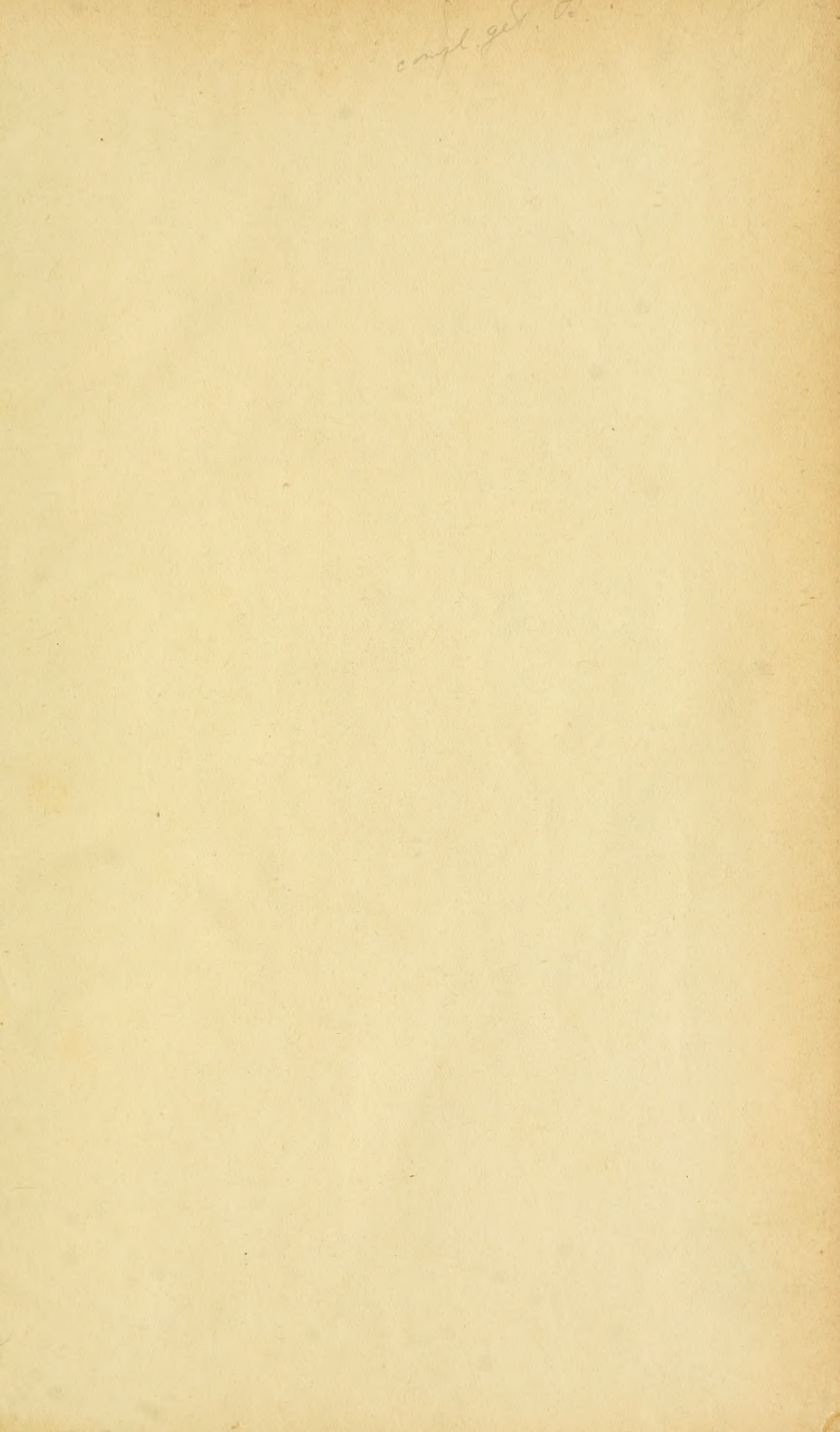








REVUE MYCOLOGIQUE

Recueil trimestriel illustré, consacré à l'Etude des Champignons et des Lichens.

FONDÉ PAR

Le Commandeur C. ROUMEGUÈRE

Publié avec la collaboration de MM. : N. A. BERLÈSE ; BONNET (Henri), lauréat de l'Institut ; E. BOUDIER, président honoraire de la Société mycologique de France ; l'abbé BRÉSADOLA, auteur des *Fungi Tridentini ;* BRIOSI, prof. ; BRUNAUD (Paul), de la Société de Botanique de France ; CAVARA, dir. du jardin bot. de Catane ; COMES (O.), prof. de Botanique à l'Ecole supérieure d'agriculture de Portici ; DANGEARD (Dr P.-A.), prof. à la Faculté de Poitiers ; Dr W. FARLOW, prof. à l'université de Cambridge ; F. FAUTREY ; Dr René FERRY ; GÉNEAU DE LAMARLIÈRE, docteur ès-sciences ; A. GIARD, prof. à la Sorbonne ; GILLOT (le Dr X.), de la Soc. Bot. de France ; HARIOT (P.), attaché au Muséum ; HECKEL (Dr Ed.), prof. de Bot. à la Faculté des sciences de Marseille ; de ISTVANFFI, directeur de la station centrale d'ampélologie à Budapest ; A. de JACKZEWSKI, prof. à l'Univ. de Saint-Pétersbourg ; KARSTEN (Dr P.-A), auteur du *Mycologia Fennica* ; LAGERHEIM (Dr G. de), prof. à l'Univ. de Stockholm ; LE BRETON (A.), Secrétaire de la Société des Amis des Sciences de Rouen ; Dr LAMBOTTE, de Verviers ; F. LUDWIG, prof. à Greiz ; MAGNIN (Dr Ant.), prof. de Bot. à la Faculté des Sciences de Besançon ; MILLARDET (Dr A.), prof. à la Faculté des Sciences de Bordeaux ; NIEL (Eug.), président de la Soc. des Amis des Sciences, à Rouen ; PATOUILLARD (N.), pharmacien, lauréat de l'Institut ; ROLLAND (Léon), président de la Société mycologique de France ; SACCARDO (le Dr P.-A.), prof. à l'Université de Padoue, auteur du *Sylloge ;* SOROKINE (le Dr N.), professeur à l'Université de Kazan ; SPEGAZZINI (Dr Ch.), prof. à l'Univ. de Buenos-Aires ; TONI (Dr P. de), adjoint au jardin de Bot. de Padoue, rédacteur du *Notarisia ;* P. VUILLEMIN, prof. à la Faculté de médecine de Nancy, etc.

TOULOUSE

BUREAUX DE LA RÉDACTION

37, Rue Riquet, 37

PARIS	**BERLIN**
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS	R. FRIEDLANDER & SOHN
19, rue Hautefeuille, 19	N. W. Carlstrasse, 11

1901

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1901

Explication des planches

EDITEUR : C. ROUMEGUÈRE, RUE RIQUET, 37, TOULOUSE.
RÉDACTEUR : Dr R. FERRY, AVENUE DE ROBACHE, 7, St-DIÉ (VOSGES).

Un cas d'empoisonnement par l'HEBELOMA MESOPHÆUM

Par R. FERRY

Cet empoisonnement, dont nous donnons, ci-après, l'observation recueillie par M. le docteur Georges, avait été causé par l'ingestion de deux champignons seulement. Aux épluchures qu'on nous représenta le lendemain matin, nous reconnûmes l'odeur absolument caractéristique de l'*Hebeloma mesophæum*, et, en effet, un autre jeune homme qui avait accompagné le jeune K..., et avait récolté avec lui les champignons, retourna sur place et nous rapporta des pieds d'*Hebeloma mesophæum*.

C'est, croyons-nous, le premier cas qu'on puisse citer d'empoisonnement par cette espèce, dont l'odeur franchement âcre et désagréable, quoique rappelant de loin celle du radis, est bien faite pour écarter les amateurs.

Voici cette observation :

« Le 3 septembre, vers 6 heures du soir, je fus appelé en toute hâte auprès d'un jeune homme K..., âgé de 19 ans environ. Je trouvai ce jeune homme pâle, les traits tirés, le visage couvert de sueurs froides, ayant des crampes dans les mollets, les pieds froids ; il avait des vomissements incessants accompagnés de douleurs épigastriques. Ayant interrogé la mère, elle m'apprit que cet état durait depuis 2 ou 3 heures et s'aggravait plutôt et qu'il était survenu à la suite d'une ingestion de champignons au repas de midi.

Ayant remarqué que la pupille était très dilatée, je ne lui prescrivis pas de sulfate neutre d'atropine, malgré qu'on ait coutume de le faire dans cet empoisonnement.

J'ordonnai un vomitif, un lavement purgatif, puis des boissons chaudes et stimulantes, grogs. La situation s'améliora dans la nuit et au bout de quelques jours de régime au lait, le malade était complètement remis. »

Sur l'extraction de la phalline et sur la présence dans l'Amanita phalloïdes d'un alcaloïde très toxique.

Extrait d'une conférence du professeur KOBERT (1), traduction du docteur René FERRY.

Il existe chez l'*Amanita bulbosa* au moins deux poisons, un alcaloïde et une toxalbumine (2). Pour retirer cette toxalbumine, qui

(1) Kobert. — *Ueber blutzersetzende Pilzgifte* (Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock, 21 juillet 1899).

(2) La *Phalline* par le professeur Kobert (*Rev. mycol.* 1897, p. 121.

est naturellement insoluble dans l'alcool, on commence par épuiser par l'alcool et aussi par l'éther la poudre du champignon. Celle-ci se trouve ainsi débarrassée de la matière grasse ainsi que de l'alcaloïde, et il reste la toxalbumine ainsi que le chlorure de sodium naturellement contenu dans les tissus de la plante. L'on sépare alors des sels minéraux, par dialyse, la toxalbumine.

L'alcool absolu, par une action prolongée, rend la phalline, de même que les autres substances protéiques actives et les enzymes, insolubles et inactifs.

Dans l'extrait alcoolique, on a la totalité de l'alcaloïde.

L'éther enlève à l'extrait alcoolique épaissi la matière grasse et laisse intact l'alcaloïde sans en rien dissoudre.

La partie de l'extrait alcoolique qui ne s'est point dissoute dans l'éther, donne des précipités avec certains réactifs des alcaloïdes, mais n'a pas montré jusqu'à présent des caractères analogues à ceux de la muscarine et de la neurine : c'est du reste, à très faible dose, un poison mortel pour les chats, les chiens et les lapins. L'examen microscopique du foie, de la rate, de la partie musculaire du cœur, de l'estomac, de l'intestin et des reins d'un lapin et d'un chat empoisonnés par injection sous-cutanée de cet alcaloïde, ont présenté un aspect normal, et notamment aucune décomposition des globules du sang, ni aucune dégénération graisseuse des organes. L'urine de ces animaux n'a présenté jusqu'à la mort aucune coloration anormale ni aucune altération chimique ou morphologique.

Le professeur Kobert se propose, du reste, de poursuivre ces recherches.

BIBLIOGRAPHIE

Guérin P. — Sur la présence d'un champignon dans l'Ivraie, **Lolium temulentum** (*Journ. de bot.*, 1er et 16 août 1898, p. 230). (Voir planche CCXIII).

L'auteur, en examinant des grains de *Lolium temulentum*, a reconnu qu'il existe un tissu feutré, de nature mycélienne, entre l'assise protéique, d'une part, et la couche hyaline provenant des restes du nucelle, d'autre part (fig. 1). Ce tissu occupe toute la périphérie du fruit, à l'exception toutefois de l'embryon à partir duquel seulement il commence à s'étendre (fig. 5).

Les hyphes qui constituent cette zone fungique sont incolores, fortement entremêlées les unes avec les autres et plus ou moins contournées sur elles-mêmes. Elles sont cloisonnées et se montrent généralement très longues et parfois ramifiées. Ces différents caractères s'observent très nettement lorsqu'on examine les préparations dans l'acide lactique après coloration au moyen du bleu de coton (fig. 3).

Sur 40 échantillons provenant des contrées les plus diverses et même les plus éloignées, trois seulement se sont montrés dépourvus de la zone mycélienne ; ils provenaient de Clermont-Ferrand, de Montpellier et de la Haute-Saône. D'autres échantillons des deux premières localités n'avaient pas fait exception.

Le champignon paraît pénétrer par la partie inférieure de l'ovaire. De bonne heure, en effet, quelquefois même déjà avant la fécondation, le nucelle est complètement envahi par le mycélium, à l'exception cependant des deux ou trois assises les plus extérieures (fig. 3).

Dans la suite du développement, en même temps que le tégument externe de l'ovule disparaît, le nucelle est lui-même presque totalement résorbé (fig. 4). L'épiderme et une ou deux assises sous-jacentes persistent seuls pour constituer, à la maturité du grain, la couche hyaline contre laquelle finalement le champignon se trouve refoulé par l'albumen qui a pris naissance dans le sac embryonnaire.

C'est là que l'auteur l'a observé, au début, emprisonné entre cette couche et l'assise la plus externe de l'albumen, l'assise protéique (fig. 1).

Comme les espèces réputées toxiques (*Lolium temulentum*, *L. linicola* et *L. arvense*, variété du *L. temulentum*) sont les seules chez lesquelles se rencontre ce mycélium, tandis qu'il fait défaut chez le *Lolium perenne* (un seul échantillon, sur un grand nombre examinés, s'est montré parasite) et le *L. italicum*, espèces inoffensives, l'on peut se demander si le principe toxique ne réside pas dans ce mycélium.

M. Guérin rappelle, à cet égard, qu'Hofmeister (1) a isolé de l'ivraie une substance toxique définie qu'il appelle *témuline*. Ce corps cristallise, sous la forme de chlorhydrate, en aiguilles ou en plaques qui, à l'état de pureté, sont incolores.

Le chlorhydrate de témuline est très soluble dans l'eau, mais insoluble dans l'alcool absolu, l'éther et le chloroforme.

La base à l'état de liberté est extrêmemont soluble. Elle présente une réaction alcaline très prononcée.

Le contenu de l'ivraie en témuline n'est pas élevé : 7 kilos de graines sèches ont donné 15 grammes de chloroplatinate de témuline, ce qui correspond à un contenu de 6 centigrammes p. 100 grammes.

Des expériences faites par Hofmeister sur des grenouilles, lapins et chats avec le chlorhydrate de témuline, il résulte que la témuline est un poison particulier du système nerveux. La dose mortelle pour la grenouille est d'environ de 2 centigrammes ; la mort survient en quelques heures. La dose toxique pour le chat est d'environ 25 centigrammes par kilo du poids de l'animal.

Quant à l'action de l'ivraie sur le tube digestif (nausées, vomissements, diarrhée) elle n'est pas déterminée par la témuline, mais par des substances huileuses et des acides gras que la graine renferme en assez forte proportion, au moins 3 p. 100 du poids sec.

En résumé, l'ivraie renfermerait, d'après Hofmeister, deux sortes de principes actifs : l'un (*la témuline*) se rapprochant par sa nature

(1) Hofmeister. *Archiv. f. exp. Path. u. Pharm.* Bd XXX, 1892.

chimique des bases pyridiques, agirait sur le système nerveux ; l'autre, se rapprochant des corps gras, agirait sur le tube digestif (1).

M. Guérin s'est demandé si les accidents occasionnés parfois par le seigle, quand il est altéré par l'*Endoconidium temulentum* (2), ne seraient pas dûs à un champignon analogue à celui du *Lolium temulentum*.

Mais il a constaté que les grains de seigle attaqués par l'*Endoconidium* sont nettement déformés, plus petits et plus légers que les grains sains ; les grains de *Lolium temulentum*, au contraire, ne présentent aucune déformation ; ils germent à merveille, le champignon ne se rencontrant jamais au voisinage de l'embryon. D'autre part, si l'on examine sous le microscope une coupe transversale de seigle enivrant, on voit que l'assise protéique a généralement disparu et que toute la partie externe de l'albumen est envahie par le parasite. Dans le *Lolium temulentum*, rien de semblable : l'assise à diastase conserve toujours ses cellules intactes et le champignon n'envahit jamais l'albumen.

« Nous aurions encore attendu quelque temps, ajoute l'auteur, pour faire paraître nos observations, si, dans une publication récente (*Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs und Genussmittel*, 1899), Vogl ne signalait aussi, de son côté, la couche mycélienne dont il vient d'être question. »

Explication de la planche CCXIII

Fig. 1. — Coupe transversale du grain de *Lolium temulentum* (la préparation a été gonflée par la potasse) *ap.* assise protéique ; *b hy* bande hyaline. — Gr. 440.

Fig. 2. — Filaments mycéliens observés de face, dans l'acide lactique. — Gr. 800.

Fig. 3. — Coupe transversale de l'ovaire du *Lolium temulentum* : *n* nucelle ; *tég. int.*, tégument interne ; *tég. ext.*, tégument externe. — Gr. 440.

Fig. 4.— Coupe transversale du grain de *Lolium temulentum* avant complet développement. — *alb.*, albumen ; *n*, nucelle. — Gr. 440.

Fig. 5. — Coupe longitudinale du grain de *Lolium temulentum* (la zone mycélienne ne s'étend qu'à partir de la limite supérieure de l'embryon).

R. Ferry.

(1) Les propriétés toxiques de l'ivraie sont connues depuis longtemps. L'on prétend que les volailles, guidées par leur instinct, savent discerner l'ivraie et s'abstiennent d'en manger. Le fait suivant prouve qu'il n'en est pas toujours ainsi. Un cultivateur, des environs de Saint-Dié, trouva, un jour, ses poules mortes et accusa son voisin dont elles allaient parfois picorer les récoltes et qui s'était répandu en reproches et en menaces, de les avoir empoisonnées. Une instruction judiciaire fut ouverte et un pharmacien, M. Schmidt, fut chargé de l'autopsie des victimes. Il constata alors que le jabot et le gésier contenaient de nombreux grains d'ivraie ; le plaignant, interrogé, ne fit aucune difficulté de reconnaître que lorsqu'il vannait son blé, il avait coutume de recueillir les graines diverses séparées par le crible et de donner ces épluchures à ses poules. Sans la sagacité de l'expert, ce qui n'était que le résultat d'un accident aurait pu devenir la cause de la condamnation correctionnelle d'un innocent. *R. Ferry.*

(2) Prilleux. *Maladies des plantes agricoles causées par des parasites végétaux*. 1897.

A. Nestler. — Présence d'un champignon dans le fruit du LOLIUM TEMULENTUM L. Publié le 22 septembre 1898 (voir planche CCXIII, fig. 1 à 7 et planche CCXIV, fig. 1 et 2).

A ma connaissance, A.-E. Vogl (1) a signalé le premier qu'on rencontre dans les fruits du *Lolium temulentum* L., un champignon dont les hyphes occupent une place constante dans les tissus du fruit. Il dit à ce sujet : « Entre le reste du nucelle, visible seulement par endroits, et la couche d'aleurone, il existe, aussi loin que s'étend l'endosperme, une couche spéciale de champignon insérée, en coupe transversale, comme une bande incolore plus ou moins large, formée d'hyphes enchevêtrées de champignon. » — Je me suis moi-même assuré du fait par l'examen de plus de cent fruits, et je n'ai trouvé que de très rares échantillons où, selon toute apparence, le champignon manquait.

Dans les fruits des autres sortes de *Lolium*, telles que les *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam. (*L. Italicum* A. B., *L. Boucheanum* Kunth), *L. remotum* Schrank (*L. arvense* Schrad, *L. linicolum* A. Br.), *L. festucaceum* Link (*L. perenne* × *Festuca elatior* L.), etc. que j'ai examinés avec soin, je n'ai jamais rencontré de champignons analogues.

Les livres ne m'ont fourni aucune indication relative à la présence de ce champignon dans les fruits du *Lolium temulentum*, présence qu'on peut bien qualifier de constante, et mes enquêtes dans les milieux compétents ont donné des résultats négatifs. C'est pourquoi je publie le résultat de mes recherches jusqu'à ce jour, recherches en aucune façon terminées. Mon but est de signaler un phénomène qui pourrait assurément avoir des analogues.

Des coupes convenables du fruit, longitudinales et transversales, donnent une image claire de la répartition des couches d'hyphes. La figure 1 montre leur position entre les couches dites hyalines *hhy* (restes du nucelle) et la couche d'aleurone *ap*. Une coupe transversale faite au milieu de la semence permet de reconnaître que le champignon occupe d'une façon prépondérante le côté convexe de cette semence (fig. 6). Sur le côté aplati tourné vers le fuseau de l'épi, cette couche de champignon manque en partie : dans l'échancrure superficielle de ce côté, je ne l'ai jamais observée. Sur une coupe longitudinale médiane, dirigée normalement au côté large, on remarque que les couches d'hyphes deviennent de plus en plus petites vers l'embryon, se prolongent finalement au moyen d'une ou de quelques hyphes, et en définitive disparaissent au-dessus du scutellum.

L'épaisseur de la couche de champignon atteint en général 10-20 μ. Cependant, en beaucoup d'endroits, elle est plus épaisse ou plus mince. Dans l'embryon même de la semence mûre, j'ai pu une seule fois démontrer avec sûreté les hyphes dans les espaces intercellulaires du cône végétatif de la tige. Je reviendrai encore une fois, plus tard, sur ce fait.

Au moyen de fines aiguilles à préparation, on peut isoler d'une

(1) Vogl. *Zeitschrift fur Nahrungsmittel-Untersuchungen, Hygiene und Waarenkunde*, XII, Jahrg. nº 2, p. 28 (Vienne, 23 janvier 1898).

Nous devons cette traduction à l'obligeance de M. Paul Guérin et nous le prions d'agréer nos remerciments.

coupe de fruit quelques fragments d'hyphes de la couche du champignon et les examiner au point de vue de leur constitution. Leur épaisseur est en moyenne de 2,5 μ, elles sont ramifiées et montrent des cloisonnements plus ou moins visibles. Dans leur intérieur, on voit un plasma finement granuleux et parfois des vacuoles.

Pour mieux connaître ce champignon et particulièrement pour déterminer expérimentalement de quelle manière il pénètre dans le fruit et pourquoi il y occupe une position constante, on a fait des cultures, les unes dans des capsules à germes sur du papier-filtre, les autres dans la terre ou dans l'eau. (Disons, en passant, que sur environ 300 fruits semés, cinq seulement n'ont pas germé et que ceux-ci renfermaient le champignon de même que les fruits germés).

Dans le chaume du *Lolium temulentum*, on trouve toujours, comme je le dirai avec détail plus tard, un champignon; une question se pose donc, le champignon e t-il identique à celui du fruit ? Dans la germination se fait-il une transmigration du champignon dans la plante ou l'infection de la jeune plante est-elle produite par des spores extérieures? Pour résoudre cette difficulté, on a dû faire les cultures avec des précautions spéciales. Un grand nombre de fruits capables de germer furent d'abord lavés méthodiquement à l'eau distillée et ensuite portés dans l'éther où ils restèrent environ quinze minutes, cela pour éliminer les spores d'autres champignons susceptibles d'adhérer à l'involucre ou au péricarpe. Les fruits furent placés 24 heures dans l'eau stérilisée, puis dans une capsule recouverte d'un papier filtre, laquelle avec son papier avait été soumise une demi-heure à une température de 150° dans un appareil à stérilisation à air chaud. L'imbibition de la garniture en papier se fit aussi avec de l'eau exempte de germes. La capsule à germes fut d'abord recouverte avec une plaque de verre stérilisée et plus tard, alors que la petite plante atteignait déjà un centimètre de hauteur, avec une cloche de verre.

La germination progresse très rapidement à la température ordinaire de la chambre. Après deux jours seulement, les racines ont un centimètre et demi de longueur; après quatre jours, les jeunes plantes atteignent déjà deux à trois centimètres de hauteur. Dès le commencement de la germination, les fruits, les racines et la tige furent examinés avec soin. Jusqu'au septième jour après l'ensemencement rien d'important ne fut à remarquer par rapport au champignon. Seulement le huitième jour, je découvris des hyphes de champignon dans la jeune plante, et c'était, dans tous les échantillons examinés, à un endroit déterminé de la coupe médiane longitudinale du cône végétatif de la tige. A ce moment, on ne peut pas du tout dire que le champignon n'était pas présent antérieurement, à cet endroit indiqué plus loin d'une façon plus précise, car il peut échapper très facilement à l'observation dans ce jeune tissu ; toutefois on peut sûrement constater le champignon quand, avec l'emploi de l'hydrate de chloral (5°2), on ne laisse pas échapper le vrai moment de l'éclaircissement. J'ai obtenu des préparations encore plus distinctes, en éclaircissant d'abord avec l'hydrate de chloral, puis en lavant à l'eau et ajoutant de la lessive de potasse.

L'endroit où les hyphes se présentent à ce stade précoce de la plante est nettement indiqué par la fig. 1, pl. CCXIV. Le cône

végétatif de la tige (v) montre en p et p', à l'exception de l'involucre le plus externe, de nombreuses hyphes de champignon dans les espaces intercellulaires, ainsi qu'à la base des jeunes ébauches de feuilles (bl) jusqu'à la ligne ponctuée en haut, jamais plus loin au-dessus Tous les cônes végétatifs examinés ont montré, à cet âge de la plante, l'arrangement décrit ici du champignon.

Sur une petite plante de neuf jours un peu plus développée, on voit (fig. 2, pl. CCXIV) que dans le premier entre-nœud formé entre le premier nœud de la tige (k 1) au-dessus de la racine (w) et le deuxième nœud (k 2), les hyphes existent d'une façon tout à fait générale dans les espaces intercellulaires. Il en est de même dans le cône végétatif de la tige (v) à l'exception de l'involucre externe, de même aussi à la base des plus jeunes ébauches de feuilles. Au-dessus de k 2, en a a, le champignon manque.

Comment le champignon arrive-t-il dans le cône végétatif de cette plante ?

Une infection par des spores extérieures paraît peu vraisemblable en tenant compte des stérilisations faites avec soin et de plus le lieu de pénétration aurait dû être aperçu. Il faut en outre noter que dans toutes les plantes examinées les hyphes de champignon ont été vues à l'endroit indiqué et seulement à cet endroit. Il serait surprenant au plus haut degré que dans l'espace clos des capsules à germes sur le fond desquelles les jeunes plantes croissaient isolées, l'infection des jeunes plantes se produisît en même temps et au même endroit des plantes... Aussi me paraît-il beaucoup plus probable que le champignon existe déjà dans le cône végétatif de l'embryon. L'on peut alors se demander sous quelle forme; c'est ce dont je n'ai pas pu m'assurer en dépit de nombreuses expériences. Mais je rappellerai de nouveau qu'une fois seulement j'ai pu trouver avec certitude des hyphes délicates du champignon à la base d'un cône végétatif de tige dans un fruit en repos. D'après tout cela, il paraît vraisemblable que le champignon existe originairement dans l'embryon de la semence, peut-être sous la forme de spores difficilement reconnaissables ou d'hyphes, et se développe simultanément avec l'embryon. La question de son mode d'arrivée dans l'embryon sera abordée plus tard.

Dans le chaume en croissance, on peut suivre facilement le champignon. On en trouve les hyphes dans les espaces intercellulaires relativement grands du tissu fondamental (fig. 7) et habituellement en plus grande quantité au-dessus de chaque nœud, plus rarement au-dessous ou au milieu de l'entrenœud de la tige. A cet endroit, j'ai souvent cherché en vain les hyphes. — Dans quelques chaumes développés après la floraison, j'ai trouvé le champignon représenté par de nombreuses hyphes, au-dessus et au-dessous des nœuds, entre les quelques *cellules médullaires*, sans chlorophylle, existant encore. La forme des hyphes s'adapte à celle des espaces intercellulaires. Dans les espaces intercellulaires allongés, les hyphes sont allongées; dans les espaces intercellulaires courts mais larges, elles sont habituellement courbées plusieurs fois comme des boyaux ou en spirale ; elles sont parfois entrelacées de la même manière que dans le fruit, sont fortement tendues, plus épaisses que dans le fruit et segmentées, les articles sont de diverses longueurs, parfois très courts, à contenu granuleux et peu visible.

Les hyphes se trouvent déjà, comme il a été dit, dans le cône végétatif de la tige de la jeune plante. Dans le développement ultérieur, en particulier dans la formation des entre-nœuds, il peut bien se faire une rupture des hyphes primitivement réunies : leur dissémination différente dans le chaume trouverait ainsi son explication. Il est toujours étonnant qu'on ne puisse très souvent observer les hyphes qu'au-dessus des différents nœuds ; j'ai pu suivre leur présence dans ces conditions parfois jusqu'à l'épillet le plus haut ; dans le fuseau de l'épi le champignon est toujours visible, mais seulement au-dessus des nœuds, entre les cellules parenchymateuses régulièrement situées. Dans le petit pédicelle à la base de l'épillet, j'ai encore trouvé, avant le développement des fleurs, les hyphes dans les espaces intercellulaires qui se trouvent, dans le voisinage des faisceaux vasculaires. Dans le très petit pédicelle des fleurs particulières de l'épillet, pédicelle qui est en moyenne long de deux millimètres et large de 0,5 millimètre se trouvent entre les délicats faisceaux vasculaires qui le traversent, des cellules parenchymateuses allongées et, entre celles-ci, les hyphes du champignon (1).

Même dans la jeune ébauche de l'ovaire, le champignon est déjà visible avant l'épanouissement. Une coupe longitudinale médiane à travers cet ovaire ébauché, dirigée normalement au plan des cicatrices des deux stigmates et éclaircie convenablement par l'hydrate de chloral, permet de reconnaître à la base de l'ovaire de nombreux éléments trachéidaux, courts, correspondant à une formation de nœud ; au-dessus de ces cellules on trouve facilement les hyphes du champignon. On voit en outre que le tissu nucellaire tout entier est complètement traversé par des hyphes de champignon. Celles-ci, comme on peut facilement le reconnaître, sont entrées dans ce tissu par le funicule, elles sont très délicates, plusieurs fois ramifiées et correspondent aux espaces intercellulaires qui existent entre les petites cellules du nucelle.

Des traces du champignon ne peuvent se voir ni dans la partie supérieure de l'ébauche de l'ovaire, à l'endroit d'où émergent les deux cicatrices des stigmates, ni dans les téguments et les ébauches de la glume.

L'existence du champignon dans la plante à partir de son premier développement jusqu'à l'époque même de l'épanouissement de la fleur démontre clairement que le champignon progresse en même temps que le cône végétatif et pénètre ainsi dans la jeune ébauche du fruit. Ce que nous avons dit, autorise, en outre, à conclure à l'identité du champignon du fruit et du champignon de la tige, et résout en partie la question de savoir pourquoi le champignon occupe toujours une place déterminée dans le fruit. Après la fécondation, en conséquence de la formation de l'endosperme, le tissu nucellaire est déplacé ; ce qui en reste est enfermé (ainsi que les hyphes de champignon) entre l'épiderme de la semence et la couche d'aleurone.

J'ai déjà noté ci-dessus qu'il est très probable que le champignon existe dans le cône végétatif de l'embryon, soit sous forme de spores, soit sous forme d'hyphes, lesquelles, après une période de repos,

(1) La manière dont ce champignon se développe dans sa plante nourricière rappelle beaucoup celle indiquée par Fischer de Waldheim pour l'*Ustilago Carbo* (*Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot.* VII, p. 80). Comparez Brefeld, heft XI.

sont capables de se développer ultérieurement. J'ai effectivement trouvé une fois des hyphes de champignon en cet endroit. Si ces vues sont conformes à la vérité, il faut que le champignon ou ses organes de reproduction arrivent dans l'embryon au moment de sa formation. En dépit de nombreuses recherches, je n'ai pu parvenir à cet égard à aucun résultat.

Je n'ai pu constater de formation de spores ni dans le chaume jeune, ni dans le chaume âgé, depuis la base jusqu'au point végétatif.

Pour déterminer si les hyphes du fruit sont en état de croître davantage et éventuellement de fructifier, des morceaux de tissus de la couche d'aleurone avec les hyphes adhérentes ont été placés sur des porte-objets dans des solutions nutritives diverses (solution nutritive complète pour champignons, solutions de sucre de canne à différents degrés de concentration, décoction de prunes, etc.). Le résultat fut parfois négatif, toutes les hyphes ayant péri selon toute apparence; il y eut d'autres fois un très grand développement d'hyphes avec formation de spores, mais il s'agissait évidemment de champignons différents.

On doit aussi chercher la réponse à la question de savoir quels sont les changements qui se produisent dans les nombreuses hyphes pendant la germination du fruit. A cet effet, pendant la germination dans les capsules à germes (les procédés de stérilisation indiqués ci-dessus ayant été appliqués), quelques fruits furent examinés chaque jour. Les couches d'aleurone, isolées avec précaution, ont montré pendant quelque temps les hyphes inaltérées. (Les parois latérales des cellules d'aleurone montrent, nous le remarquons en passant, pendant la germination du fruit, une très fine ponctuation.) Dans un embryon vieux de quelques jours, j'ai trouvé des branches d'hyphes tout à fait isolées, avec une cellule ronde (formation de spores) à l'extrémité ou au milieu. La plupart des hyphes, cependant, paraissent s'épuiser pendant la germination du fruit, car très souvent je n'ai pu en trouver que des empreintes sur les cellules d'aleurone encore existantes.

(Dans les cellules déjà vidées du tissu de l'endosperme, on trouve habituellement, à côté de masses granuleuses jaunâtres, des aiguilles cristallines, en partie isolées, en partie réunies en faisceaux; ce sont vraisemblablement des cristaux de graisse.)

Après que le chaume a atteint une hauteur de 1 décimètre et plus, on trouve dans le fruit, comme dernier reste du tissu de l'endosperme, un petit amas jaunâtre dans lequel on ne peut plus reconnaître aucune cellule. Il se compose de gouttelettes d'huile, en outre d'une masse granuleuse confuse et de cristaux. A travers cette masse s'étendent des hyphes nombreuses, allongées, segmentées, avec quelques branches s'écartant normalement. Même dans ces fruits, dont la surface a été le plus possible débarrassée de germes par l'éther ou par la flamme de Bunsen, sans enlever l'aptitude à la végétation, j'ai toujours trouvé ces hyphes. Quant à savoir si elles sont identiques avec le champignon en question du fruit, ou si elles appartiennent à une autre espèce, c'est une question difficile à déterminer.

Il serait intéressant de connaître de quelle sorte sont les rapports qui existent entre le champignon et sa plante hospitalière. Tous les

échantillons de *Lolium temulentum* examinés par moi, qui étaient soit des plantes de pleine terre, soit des plantes cultivées dans l'eau, avaient sans exception le champignon depuis la base jusqu'au nouveau fruit. Le champignon est constamment associé à son hôte, il en forme un trait caractéristique; il en tire sa nourriture sans causer de dommage. La plante nourricière tire-t-elle du champignon un avantage réciproque, par exemple, par la formation d'un ferment? Cette question restera indéterminée jusqu'à ce qu'on ait réussi la culture pure du champignon.

Finalement, je pourrais noter que les propriétés toxiques de l'ivraie, aussi analogues que possible à celles des céréales dites enivrantes, doivent être attribuées au champignon constamment associé au fruit. Le seigle enivrant est, d'après Woronin, le seigle ordinaire, dans lequel les grains restent petits à la maturité, paraissent ratatinés et dont la surface est couverte d'une couche noire plus ou moins épaisse d'hyphes de champignons, mêlés les uns aux autres. Woronin a trouvé sur cette céréale enivrante plusieurs formes de champignons (*Fusarium roseum* Link, *Gibberella Saubinetii* Sacc., *Helminthosporium* sp? et *Cladosporium Herbarum* Link.)

Lequel de ces champignons, chez l'homme et les animaux, occasionne l'ivresse et les autres phénomènes morbides, on ne le sait pas. Comme l'usage des fruits de l'ivraie produit les mêmes phénomènes, on a le droit d'imaginer que l'un des champignons nommés par Woronin est identique avec celui que l'on rencontre dans le fruit du *Lolium temulentum*.

Prague, sept. 1898. Institut général, impérial et royal, d'examen pour les aliments (université allemande).

Explication de la planche CCXIII, fig. 6 et 7.

Fig. 6. — Coupe transversale du fruit privé de sa balle, la zone sombre, *p*, est la couche de champignon; K, couche d'aleurone (faible grossissement).

Fig. 7. — Hyphes de champignon dans les espaces intercellulaires du parenchyme du chaume. (Grossissement, 400).

Explication de la planche CCXIV.

Fig. 1. — Coupe longitudinale médiane à travers le cône végétatif de la tige d'une petite plante vieille de huit jours : *v*, cône végétatif de la tige; *p*, région du champignon. Dans les ébauches de feuilles (*bl*), le champignon se rencontre seulement à la base (jusqu'à la ligne ponctuée).

Fig. 2. — Coupe longitudinale médiane dans l'ébauche de tige d'une petite plante, vieille de neuf jours : *k*1, premier nœud du chaume; *k*2, deuxième nœud du chaume, indiqué seulement dans le dessin; *p*, champignon; *g*, faisceau vasculaire de l'ébauche des feuilles; *w*, limite de la racine.

L'étrangeté de ce mycélium, qui paraît vivre en symbiose parfaite avec sa plante hospitalière, nous a engagé à donner une analyse étendue du travail de M. Guérin et une traduction de celui du professeur Nestler.

La découverte que M. Guérin a faite de grains de *Lolium* exempts du parasite, permettrait de résoudre facilement la question de savoir si la toxicité du *Lolium* tient, oui ou non, à la présence du parasite.

Elle permettra peut-être aussi de résoudre la question dont la solution paraît encore beaucoup plus éloignée, de savoir à quelle espèce appartient ce mycélium. En effet, si, en variant les milieux et les conditions de culture, l'on arrive un jour à obtenir des organes de fructification, l'on pourra, en inoculant ces spores à de très jeunes pieds de *Lolium* exempts du parasite, s'assurer si ces spores donnent bien un mycélium dont le développement soit identique à celui du mycélium en question.

Rappelons enfin que le *Lolium temulentum* peut héberger diverses espèces d'Ustilaginées. Il serait intéressant de savoir comment leur mycélium se comporte vis-à-vis de celui qui nous occupe. L'on pourrait aussi se demander si celui-ci ne serait pas une forme dégénérée de ceux-là.

R. F.

Hiratsuka (N.). — **Notes on some Melampsorae of Japon : III Japanese species of Phacopsora** (*Botanic. Magaz.*, 1900).

Le genre *Phacopsora*, créé par Dietel en 1895, est caractérisé en ce que les téleutospores sont disposées en plusieurs couches (et non en une couche unique comme chez les autres Mélampsorées).

L'auteur procède à la révision des diverses espèces existantes au Japon.

Le *Phacopsora Ehretiae* (Barel) Hiratsuka possède des spermogonies et ne présente pas, dans les urédospores, de paraphyses mêlées aux urédospores.

Le *Phacopsora Ampelopsidis* Diet. et Syd. ne paraît pas posséder de spermogonies et présente, dans les urédospores, des paraphyses mêlées aux urédospores. On le rencontre à très peu de chose près avec les mêmes caractères sur l'*Ampelopsis heterophylla* Sieb. et Zucc., sur le *Parthenocissus tricuspidata* Planch., sur le *Vitis Coignetiae* Pull., sur le *Vitis flexuosa* Thunb. et sur le *Vitis vinifera* L. Aussi l'auteur n'admet-il qu'une seule espèce de *Phacopsora* pour ces cinq plantes.

L'auteur ne dit pas si les formes habitant sur ces cinq plantes hospitalières ne constituent également qu'une seule espèce biologique. Il serait, en effet, intéressant de rechercher si le *Phacopsora* de l'une est transmissible aux autres par inoculation. *R. Ferry.*

Bourquelot. — **Champignons.** (Dictionnaire de Physiologie de Richet, 1898). (Suite : voir 1899, p. 71 et 125 ; 1900, p. 90).

MATIÈRES ALBUMINOÏDES

D'après Von Loesecke (1), les poids de matières albuminoïdes contenues dans 100 grammes de champignon sec sont les suivants :

Clavaria botrytis	12,32	*Pholiota mutabilis*	19,73
Fistulina hepatica	10,60	— *caperata*	20,53
Polyporus ovinus	13,34	*Clitopilus prunulus*	38,32
Boletus granulatus	14,02	*Pleurotus ulmarius*	26,26
— *bovinus*	17,24	*Lepiota procera*	29,08
— *elegans*	21,21	— *excoriata*	30,79
— *luteus*	22,24	*Armillaria mellea*	16,26
Marasmius oreades	35,57	*Lycoperdon Bovista*	50,64

(1) Von Lœseke. *Beiträge zur Kenntniss essbarer Pilze* (Arch. pharm. IX, 133, 1876).

Les chiffres suivants sont dus à Kohlrausch (1) et à Siegel (2) :

Clavaria flava.......	24,43 (K.)	*Morchella esculenta*..	33,90 (K.)
Boletus edulis.......	22,82 (K.)	— *conica*.....	36,25 (S.)
Cantharellus cibarius	23,43 (K.)	*Helvella esculenta*...	26,31 (S.)
Psalliota campestris.	20,63 (S.)	*Tuber cibarium*.....	36,32 (K.)

Margewicz (3), de son côté, a dosé comparativement les matières albuminoïdes contenues dans le pied et le chapeau de plusieurs champignons et il a trouvé les proportions suivantes (pour 100 parties de substance sèche) :

Boletus caber......	Pied... 29,87 Chapeau. 44,99		*Lactarius controversus*..	Pied... 37,47 Chapeau. 39,49	
— *edulis*....	Pied... 30,73 Chapeau. 43,90		— *torminosus*.	Pied... 35,71 Chapeau. 39,14	
— *luteus*....	Pied... 32,57 Chapeau. 40,74		— *piperatus*.	Pied... 26,37 Chapeau. 32,21	
— subtomentosus..	Pied... 35,38 Chapeau. 39,85		— *deliciosus*.	Pied... 34,28 Chapeau. 38,12	
Cantharellus cibarius.	Pied... 28,35 Chapeau. 27,27		*Armillaria mellea*.	Pied... 26,91 Chapeau. 28,16	

On voit que le chapeau est, d'une façon générale, plus riche en matières albuminoïdes que le pied.

Les recherches de Th. Mörner (4), bien qu'effectuées dans un but particulier, celui de déterminer la valeur nutritive des principaux champignons comestibles, présentent cependant un grand intérêt physiologique, puisqu'elles nous montrent que ces matières albuminoïdes, dosées ci-dessus en bloc, sont constituées par plusieurs principes azotés doués de propriétés différentes. Pour en comprendre la portée, il est nécessaire de dire un mot du mode opératoire adopté par ce chimiste.

Le champignon est d'abord desséché complètement à 100°, puis réduit en poudre. Sur un échantillon de cette poudre, on dose l'azote total par la méthode de Kjeldahl. On en pèse d'autre part 2 grammes. On dilue ces 2 grammes dans un ballon avec 50 centimètres cubes d'alcool à 80° et on porte à l'ébullition pendant quelques minutes. Puis on maintient à la température de 60° pendant plusieurs heures. Dans cette première opération, les matières albuminoïdes se sont coagulées et sont devenues insolubles dans l'eau froide, tandis que les autres principes azotés solubles dans l'alcool sont entrés en solution dans ce véhicule. On jette la matière sur un filtre et on lave la poudre qui reste sur ce filtre avec de l'eau froide, de façon à enlever tout ce qui est soluble dans ces conditions. On réunit les liquides aqueux au liquide alcoolique, on évapore et dans le résidu on dose l'azote par la méthode de Kjeldahl.

L'azote total, d'une part, et, d'autre part, l'azote des matières

(1) Kohlrausch. *Dissertation über einige essbare Pilze und ihren Nahrungswerth* (Göttingen, 1897).

(2) Siegel. *Dissertation über einige essbare Pilze* (Göttingen, 1870).

(3) Margewicz. D'après *Just's Jahresbericht* pour 1885, 85.

(4) Mörner. *Beiträge zur Kentniss des Nährwerthes einigen essbaren Pilze* (Z. p. C., X, 503, 1886).

solubles, après coagulation dans l'alcool et dans l'eau; ayant été ainsi déterminés directement, l'azote des matières albuminoïdes se calcule par différence. Pour savoir à combien de matières albuminoïdes se rapporte cet azote, il suffit de multiplier le chiffre trouvé par 6,25, multiplicateur adopté. Mörner ne s'en est pas tenu à cette seule détermination : il a cherché à établir, dans d'autres expériences, la proportion d'azote se rapportant à l'albumine digestible. Pour cela, la poudre de champignon, délayée dans l'eau, fut chauffée quelque temps à l'ébullition, puis, après refroidissement, traitée successivement par du suc gastrique et du suc pancréatique, sucs préparés artificiellement. L'azote fut ensuite dosé dans la partie restant insoluble après chacune de ces opérations; en tenant compte de l'azote renfermé dans les sucs digestifs employés et des chiffres trouvés dans les premières opérations, il est facile de connaître les proportions d'azote cherché, et finalement l'azote se rapportant à la matière albuminoïde non digérée.

Les résultats des recherches de Mörner, en ce qui concerne les matières albuminoïdes, sont renfermés dans les tableaux suivants. Les matières albuminoïdes ont été calculées en partant de l'azote à l'aide du multiplicateur 6,25.

Il convient de faire remarquer enfin que les champignons analysés par Mörner avaient été préalablement débarrassés des parties considérées comme non comestibles (tubes pour bolets, aiguilles pour hydnes, et lamelles pour agarics).

	Matières albuminoïdes		
	Totales	Non digestibles	Digestibles par les deux sucs
Lepiota procera (chapeau)	26.7	8.0	18.7
Psalliota campestris (chapeau)	29.7	7.4	22.3
— — (pied)	24.8	6.8	18.0
Lactarius deliciosus	15.2	6.5	8.7
Lactarius torminosus	12.5	6.3	6.2
Cantharellus cibarius	14.3	9.3	5.0
Boletus edulis (chapeau)	17.2	4.0	13.2
— — (pied)	15.5	4.3	11.2
Boletus scaber (chapeau)	15.8	5.3	10.5
— — (pied)	10.1	3.8	6.3
Boletus luteus	11.1	6.8	4.3
Polyporus ovinus	8.3	5.2	3.1
Hydnum imbricatum	10.3	5.0	5.3
Hydnum repandum	17.0	9.6	7.4
Sparassis crispa	5.8	2.5	3.1
Morchella esculenta	25.4	11.8	13.6
Lycoperdon bovista	35.9	16.7	19.2

Des chiffres relatifs à la digestion des matières albuminoïdes de ces champignons par chacun des deux sucs digestifs, — chiffres que nous ne donnons pas ici, — il ressort que, après l'action du suc gastrique, le suc pancréatique ne digère plus qu'une quantité très faible de matières.

Comme matières albuminoïdes particulières, on n'a guère signalé jusqu'ici que la *Mucorine*, la *Nucléine* et la *Phalline*.

Mucorine. — Van Tieghem (1) a donné ce nom à des cristaux octaédriques qui ont été rencontrés par Klein (2) dans les *Pilobolus*, puis dans un grand nombre d'autres mucorinées : *Phycomyces nitens*, *Rhizopus nigricans*, *Sporodinia grandis*, etc.

V. Tieghem la considère comme un produit d'excrétion de la nature des matières albuminoïdes (3).

Nucléine. — Elle a été signalée par Hoppe-Seyler, notamment dans la levure (4).

Phalline. — Kobert (5) a appelé ainsi une *toxalbumine* contenue dans l'*Amanita phalloïdes.*

Il n'est toutefois pas absolument certain qu'elle soit de nature albuminoïde, car la cuisson des champignons qui en renferment, n'enlève pas à ceux-ci leurs propriétés toxiques.

E. Paratore. — **Ricerche istologische sui tubercoli radicali delle Leguminose** (avec 1 planche), *Malpighia*, 1899, 211.

L'auteur décrit et figure les noyaux des cellules envahies par les bactéroïdes ; il y en a d'hypertrophiés, d'autres à formes amœboïdes, d'autres en voie de dégénérescence commençant tantôt par le centre, tantôt par la périphérie du noyau.

M. Raciborski. — **Parasitiche Algen und Pilze Javas.** I Theil, (*Ann. Institut de Buitenzorg*).

Il existe, dans le jardin botanique de Buitenzorg, vivant sous la cuticule des feuilles du *Sorea Dyerii*, une algue parasite (*Veneda purpurea* nov. gen. et nov. sp.). Elle est voisine du genre *Cephaleuros*, mais elle en diffère en ce que les cellules du thalle sont fortement réunies entre elles et en ce que les sporangiophores se composent de 5 à 17 rangées de cellules et se terminent par un sporange irrégulièrement sphérique et à paroi épaisse.

L'auteur décrit un nouveau genre d'Ascomycètes, *Elsinoe*, voisin du genre *Magnusiella*. Les hyphes forment une mince couche pseudo-parenchymateuse entre l'épiderme et le mésophylle des feuilles, sur lesquelles elles produisent des boursouflures. C'est dans cette couche que se forment les asques qui y sont très irrégulièrement distribuées. Chaque asque contient huit spores composées chacune de 3 à 4 cellules. Ce nouveau genre contient trois espèces : *E. Canavalliae*, *E. Antidesmæ* et *E. Menispermacearum*.

Il cite un nouveau *Rhizopus* (*Rh. Artocarpi*) qui déforme ou détruit les fleurs mâles de l'*Artocarpus incisa* et peut ainsi causer de grands dommages.

L'*Æcidium Cinnamomi* peut aussi être nuisible pour les plants de cannelle.

(1) Van Tieghem. — *Nouvelles recherches sur les Mucorinées* (Ann. sc. nat., 1875, I, 24).

(2) Klein. — *Zur Kenntniss des Pilobolus* (Jahrb. f. wissensch. Botanik, 1872, VIII, 337).

(3) Maurice Léger la considère, au contraire, comme un aliment de réserve (*Recherches sur la structure des Mucorinées* (Rev. mycol., 1897, p. 166).

(4) Hoppe-Seyler. — *Ueber Lecithin und Nuclein in der Bierhefe* (Z. p. C., n. 427 1879).

(5) Kobert. — *La Phalline* (Revue mycol, 1897, p. 121).

O. Mattirolo. — **Sulla influenza chela estirpazione dei Fiori esercita sui Tubercoli radicali delle Plante Leguminose** (*Malpighia*, 1900, 382).

Ce travail, basé sur des cultures poursuivies durant plusieurs années et sur de nombreuses analyses chimiques, a conduit l'auteur à constater ce fait surprenant, c'est que quand on extirpe les fleurs des légumineuses avant que le fruit ne commence à mûrir, la quantité d'azote totale contenue dans la plante, lorsqu'on la récolte, est de beaucoup supérieure à celle que la même plante aurait donnée si on l'avait laissée porter ses fruits normalement.

Par exemple, un pied de *Vicia Faba* dont on a extirpé les fleurs pèse en moyenne.......................... 235 gr.
tandis que le poids d'un pied dont on a laissé les fleurs fructifier normalement pèse........................ 125 gr.
Soit une différence de..... 110 gr.
c'est-à-dire que par l'opération de l'extirpation on a presque doublé le poids de la récolte.

Cette augmentation de poids est accompagnée d'une augmentation proportionnelle de l'azote contenue dans la plante.

Dans les pays où l'on pratique l'enfouissement des légumineuses pour remplacer le fumier, soit à raison de la rareté de celui-ci, soit à raison de la difficulté de le transporter, il y aurait donc intérêt à faucher les fleurs, et ainsi l'on doublerait presque la puissance des légumineuses comme engrais.

Dans les légumineuses annuelles, les tubercules et leurs bactéroïdes, au lieu de passer dans le sol, sont dissous et résorbés par la plante : ce processus s'accomplit en commençant par le centre du tubercule, sans que jamais, dans cette période, l'on observe aucune communication avec l'extérieur, par le moyen de laquelle son contenu puisse s'échapper sur le sol ambiant.

Dans les légumineuses vivaces, tandis que quelques tubercules se vident entièrement ou même seulement en partie en commençant à se ramollir par le centre du tubercule, d'autres restent intacts et pleins, conservant leur turgescence, de telle sorte que ceux-ci et ceux qui ne se sont pas complètement vidés restent aptes à fournir pour l'avenir leurs matériaux à la plante. *R. F.*

Mattirolo O. — **Sulla mannite contenuta nelle Tubéracée.** (*Malpighia*, 1899, 154).

Dans les bocaux pleins d'alcool où il conserve les Tuberacées, l'auteur a observé en abondance de fines et élégantes aiguilles cristallines. Cette substance se rencontre surtout dans les bocaux qui contiennent des individus jeunes, c'est-à-dire au stade où la spore n'est pas encore formée et où les asques sont encore riches en glycogène.

Elle est soluble dans l'eau froide, peu soluble dans l'alcool froid, se dissout dans l'alcool bouillant, a une saveur sucrée, ne réduit pas le réactif de Fehling ; l'acide sulfurique froid et pur ne noircit pas ces cristaux ; le point de fusion est constant (169° à 170°).

Si on dépose ces cristaux dans de l'alcool à 80° saturés de mannite chimiquement pure, ils ne s'y dissolvent pas ; c'est la *réaction*

spéciale à la mannite de *Borodin*. L'analyse quantitative a, du reste, encore confirmé que c'étaient des cristaux de mannite.

Woods Alb.-F. — Stigmonose a disease of carnations and other Pinks. (*U. S. Départ. of agric.*, 1900, bull. n° 19). Maladie des œillets cultivés et d'autres espèces du genre dianthus.

Cette maladie a été décrite par MM. Arthur et Bolley sous le nom de *Bacteriosis* à laquelle l'auteur substitue le nom de *Stigmonose* (maladie pointillée). En effet, d'après les recherches et les expériences d'inoculation de l'auteur, elle n'a pour cause aucune bactérie, ni aucun champignon, mais bien les ponctuations déterminées par les piqûres de pucerons appartenant au genre *Aphis* ou même par des insectes appartenant au genre *Thrips* ou aussi par des araignées rouges. La résistance des œillets aux piqûres de ces animaux est très variable suivant les variétés d'œillet et même, pour une variété, suivant la vigueur des individus : les plants qui ont crû dans des conditions défavorables y sont bien plus sujets ; ceux qui sont riches en enzymes oxydants se sont aussi montrés beaucoup plus sensibles aux piqûres. L'auteur pense que l'insecte dépose dans la plaie un acide ou toute autre substance irritante, qui provoque une surproduction d'enzyme oxydant dans les cellules atteintes et que cet enzyme en détruit la chlorophylle y provoquant des troubles de nutrition.

L'horticulteur peut combattre avec succès cette maladie, en n'employant pour le bouturage que des variétés réfractaires ou vigoureuses, en leur procurant un bon sol, une dose convenable d'humidité, d'air et de lumière et en détruisant, autant que faire se peut, les insectes auteurs des piqûres. *R. F.*

Lagerheim. — Ueber Lasius fuliginosus Latr. und seine Pilzzucht (*Entomologisk Tidskrift*, 1900). Sur un champignon cultivé par une fourmi noire, Lasius fuliginosus (voir pl. CCXII, fig. 7-9).

Vers 1852, Fresenius a décrit et figuré (Beiträge, tab. VI, f. 29-32), sous le nom de *Septosporium myrmecophilum*, un champignon qui, d'après ses observations, se rencontre constamment dans le nid d'une fourmi noire, le *Lasius fuliginosus* Latr. qui habite le Nord de l'Europe et que l'on rencontre notamment en Allemagne. L'auteur s'est proposé de rechercher si c'est pour sa nourriture que cette fourmi, à l'instar de certaines fourmis et de certains termites des tropiques, élève ce champigon. Quoique les expériences qu'il a faites ne soient pas rigoureusement concluantes, elles tendent cependant à rendre ce fait très probable. En effet, ayant enfermé sous une cloche de verre une colonie de fourmis qu'il nourrissait avec du miel, des mouches et des raisins secs humectés, il constata que ces insectes se mettaient parfois à brouter la surface veloutée développée par le champignon sur les parois de leur logement. En examinant à un fort grossissement ce léger duvet, il est facile de constater qu'une grande partie des poils mycéliens a été rongée, ainsi que du reste l'avait déjà reconnu Fresenius. De la cellule terminale des hyphes dressées naît un prolongement (fig. 9), à parois minces en forme de

poil diaphane et riche en protoplasme. Il est vraisemblable que les fourmis se nourrissent de ces poils délicats.

Ce chaırpignon paraît du reste jouer encore un autre rôle utile. Ses filaments constituent un tissu inextricable qui pénètre et consolide les parois du nid, d'autant plus que les hyphes sécrétent une matière mucilagineuse qui pourrait bien servir, comme un ciment, à en agglutiner les matériaux (grains de sable et débris de plantes).

Les organes de reproduction consistent en conidies que M. Lagerheim n'a jamais trouvées en places, mais seulement détachées et tombées entre la base des filaments. Elles sont ovales, longues (12-5×6-8 μ), bi-cellulaires avec l'une des deux cellules plus grande que l'autre. Elles possèdent une membrane épaisse d'un brun foncé ou d'un noir bleuâtre, à peine verruqueuse ou presque unie. La cellule la plus grosse porte souvent un reste de l'hyphe à laquelle elle était attachée (fig. 7).

L'auteur a réussi à faire germer ces conidies dans une décoction de prunes : elles poussent un mince filament-germe qui se cloisonne de suite. De petits fragments du duvet qui tapissent les parois du nid se développent aussi dans le même milieu en hyphes toruleuses qui rampent sur la surface du vase ou se redressent pour porter à leur extrémité un prolongement transparent. Sur ceux-ci naissent latéralement (en cultures faites en goutte suspendue) de très petites conidies (5×2 μ) ovales, unicellulaires, incolores. Ces extrémités des hyphes, d'abord incolores, prennent peu à peu une coloration brune, recouvrent toute la surface du milieu de culture et constituent au bout de peu de temps une peau ferme et d'un brun noirâtre sur laquelle s'étend bientôt un duvet brun foncé. Mais il n'apparut point dans les cultures de conidies bi-cellulaires et foncées semblables à celles que l'on trouve sur les parois des nids tombées entre la base des filaments.

Saccardo (*Sylloge*, IV, p. 538) a classé ce champignon sous le nom de *Macrosporium myrmecophilum* (Fres.) Sacc., tout en faisant la remarque que cette espèce pourrait concorder avec le *Cladotrichum microsporum*, qui est répandu dans le sud de l'Europe sur le bois pourri. L'auteur démontre par ses cultures que le champignon est à ranger dans le genre *Cladotrichum* et il lui donne en conséquence le nom de *Cladotrichum myrmecophilum* (Fres.) Lagerheim. Il pense, en effet, que malgré sa très grande ressemblance avec le *Cladotrichum microsporum*, il n'est pas identique à celui-ci qui ne se rencontre que dans le sud de l'Europe.

Planche CCXII, fig. 7-9 (*Cladotrichum microsporum* (Fres.) Lagerheim.

Fig. 7. — Spores en train de germer.

Fig. 8. — Mycélium moniliforme, avec hyphes dressées lesquelles se terminent par un prolongement hyalin (prolongement qu'on n'aperçoit pas dans la figure).

Fig. 9. — Fragment d'hyphe dressée avec son prolongement hyalin.

R. Ferry.

Ducomet. — **Recherches sur la Brunissure des végétaux** (*Ann. de l'Ecole nat. d'agriculture de Montpellier*, 1900).

La maladie de la *Brunissure* de la vigne a été attribuée à des

causes diverses. Suivant l'opinion de MM. Viala et Sauvageau (1), elle serait due à un myxomycète ; suivant MM. Debray et Roze (2), qui en ont constaté l'existence sur un grand nombre de végétaux, les globules qui la caractérisent seraient un champignon d'une espèce particulière, *Pseudocommis Vitis* Debray. Quant à M. Massee (3), qui l'a étudiée sur des orchidées, il considère cette maladie comme étant une simple altération des tissus, causée notamment par l'action du froid. C'est cette dernière opinion que M. Ducomet a adoptée et a réussi à démontrer.

Il commence par étudier dans tous leurs détails les lésions que présentent les feuilles atteintes de Brunissure. Ce qui caractérise, en effet, pour l'auteur la maladie de la Brunissure, c'est la présence dans l'épiderme de globules de couleur foncée, brune ou orangée. (V. pl. CCXII, fig. 1).

L'auteur a réussi à produire artificiellement la Brunissure par le frottement. Il y est arrivé avec une particulière netteté en ayant simplement recours au frottement par leur face supérieure des deux moitiés d'une même feuille pliée en deux. Il apparaît sur les parties frottées une coloration brune qui se manifeste tantôt au bout d'une demi-heure, tantôt seulement au bout de plusieurs jours. L'humidité de l'air favorise l'apparition de ces taches brunes ; on le démontre en opérant sur deux feuilles, l'une laissée à l'air libre et l'autre mise sous cloche. Les lésions ainsi produites dans l'intérieur des cellules sont exactement les mêmes que celles qui constituent la Brunissure (V. pl. CCXII, fig. 2). On peut aussi produire expérimentalement la Brunissure soit par le chauffage, soit par le refroidissement.

Certaines causes traumatiques naturelles déterminent aussi la Brunissure. Telles sont les piqûres de certains insectes (chenilles, cochenilles), l'existence de l'oïdium (*Uncinula spiralis*).

La maladie se montre aussi fréquemment à la suite d'abaissements brusques de température, surtout lorsque ceux-ci sont accompagnés de précipitation aqueuse (pluies ou fortes rosées). Aussi l'auteur considère comme étant les causes les plus fréquentes le *refroidissement* et l'*insolation*.

Pour enrayer la vaporisation rapide et exagérée de l'eau emmagasinée dans les tissus, l'auteur conseille les irrigations du sol, les façons de culture multipliées, des pulvérisations d'eau pure faites le matin et le soir (des pulvérisations faites au milieu du jour par une température très élevée auraient un effet contraire). Le drainage du sol pour les bas-fonds humides est aussi à recommander.

Nous ne pouvons, du reste, donner qu'un court aperçu de ce travail très approfondi sur la Brunissure. Cependant, nous ajouterons quelques mots sur les transformations que subit le contenu des cellules végétales sous l'action de la Brunissure.

Les globules que l'on aperçoit dans l'intérieur des cellules épidermiques des feuilles malades ont une teinte olivâtre, rarement orangée. Les réactifs montrent que ces globules intra-épidermiques sont fortement imprégnées de substances tanniques ; ils se colorent, en effet, en noir par les sels de fer. Ils sont insolubles dans les dissolvants des matières grasses (alcool, éther, benzine, pétrole, sulfure de carbone). Si l'on fait agir sur eux une solution à 5 p. 100 d'eau de javelle, on les décolore complètement, et il est facile alors d'ob-

tenir les colorations qui caractérisent les matières azotées, en les traitant par l'éosine, l'érythrosine, la tropœline, et mieux le bleu de quinoléine (ce dernier étant absorbé même avant complète décoloration).

Si l'on plonge dans de l'eau de javelle diluée à 15 p. 100 une coupe pratiquée dans une feuille malade, les amas brunâtres que contiennent les cellules du mésophylle commencent par se décolorer. Si à ce moment on arrête l'action dissolvante de l'eau de javelle et qu'on traite la coupe par l'alcool fort, celui-ci dissout tous les corps gras, et le plasma reste seul, apparaissant sous forme de traînées ; ces traînées sont minces et étroites, par suite de l'action de l'alcool qui les a contractées (figure 5). Si, au contraire, on laisse l'action de l'eau de javelle se prolonger, toute la matière plasmique finit par disparaître et il ne reste plus que les gouttelettes huileuses jaune d'or que nous avons signalées plus haut (fig. 6). Quand elles se trouvent ainsi débarrassées de toutes matières étrangères, on est sûr de réussir sur elles la réaction de l'alkanna, caractéristique des corps gras.

Pour se rendre compte de la nature des amas brunâtres (fig. 4) que contiennent les cellules du mésophylle, l'on emploie de même, soit comme décolorant, soit comme dissolvant, l'eau de javelle.

Dans l'intérieur du mésophylle, l'on peut suivre les phases successives qui marquent la désorganisation des chloroleucites. Sur les feuilles normales, ceux-ci se présentent en masses arrondies ou ovoïdes, accolées aux parois des cellules palissadiques. Ces leucites sont parsemés de grains d'amidon, qu'il est facile de mettre en évidence par leur coloration bleue sous l'action de l'iode, après dissolution de la chlorophylle. Dans les feuilles malades, le substratum plasmique des chloroleucites se dissocie plus ou moins, les granules d'amidon diminuent (fig. 3) ou disparaissent complètement, en même temps que l'on constate l'apparition de nombreux globules jaune d'or ou jaune citrin que la teinture d'alkanna permet de reconnaître pour des gouttes d'huile. L'on peut aussi y constater la présence du tannin, qui y est beaucoup moins abondant que dans l'état normal.

Cette disparition de l'amidon dans les corps chlorophylliens paraît tenir à l'*interception des rayons lumineux* par les cellules brunies de l'épiderme. Quant aux globules gras, ils paraissent issus directement des chloroleucites qui ont perdu leur fonction amylifère.

Explication de la planche CCXII

Fig. 1-6. — (Altérations constituant la Brunissure).

Fig. 1. — Coupe tangentielle à travers les cellules épidermiques d'une feuille atteinte de Brunissure.

Fig. 2. — Coupe tangentielle à travers les cellules d'une feuille saine chez laquelle des altérations analogues à celles de la Brunissure ont été déterminées par le frottement.

Fig. 3. — Modification des corps chlorophylliens : l'amidon a disparu de ces masses vertes qui se creusent de vacuoles.

Fig. 4. — Coupes transversales pratiquées dans des feuilles brunies que l'on a traitées par l'eau de javelle diluée.

Fig. 5. — Les mêmes que celles représentées par la figure 4, après qu'elles ont été traitées par l'alcool fort : l'alcool a dissout

toutes les matières grasses, et il ne reste que le plasma sous forme de traînées minces, contractées par l'action de l'alcool.

Fig. 6. — Les mêmes après l'action prolongée de l'eau de javelle diluée : il ne reste que des gouttelettes de graisse.

Scofield. — **Dictyophora Ravenelii** Biert. (*Minnesota botanical Studies, august*, 1900, avec deux planches).

L'auteur donne des détails nouveaux sur la structure de cette rare et curieuse espèce. Sur le mycélium on trouve disséminés des corps que l'auteur appelle *tubercules* (tuber) et qui consistent surtout en un amas de glycogène (voir pl. CCX, fig. 18) ; ces corps sont traversés par un cordon mycélien (fig. 17). Quant à l'organe que l'on appelle *indusium*, qui entoure le sommet du stipe, il n'a pas une structure bien définie et ne doit pas être considéré comme l'homologue du véritable *indusium* qui caractérise les autres membres du genre *Dictyophora* ; c'est plutôt un reste persistant d'un voile qui tombe en poussière et s'évanouit chez les autres plantes du même ordre.

Explication de la planche CCX, fig. 17 et 18.

Fg. 17. — Coupe verticale d'un tubercule destiné à montrer le cordon mycélien qui la travers de part en part.

Fig. 18. — Cordon mycélien ramifié : l'un des rameaux gauche présente une sorte de plateau, constitué par les restes d'un volva qui a fourni son fruit ; l'un des deux rameaux à droite traverse un tubercule lobé représenté sur la figure.

Harper. — **Cell-Division in Sporangia and Asci** (*Annals of Botany*, decenber 1899, 3 planches).

L'auteur décrit et figure les phénomènes de division cellulaire qu'il a observés dans le *Synchitrium decipiens*, le *Pilobolus crystallinus*, le *Sporodinia grandis* et le *Lachnea scutellata*. Dans les sporanges des Mucorinées, ils sont complètement autres que dans l'asque des ascomycètes : chez ces derniers, ils se rapprochent beaucoup de ce qu'on observe chez les végétaux supérieurs.

Van Bambeke. — **Note sur le Lentinus suffrutescens** (Brot.) Fr. (*Bull. Soc. myc.* 1900).

L'auteur décrit et représente dans deux belles planches coloriées des spécimens qu'il a recueillis. L'un présente des caractères du type qui paraissent avoir échappé aux précédents auteurs, par, exemple ils ont décrit la surface du chapeau comme convexe et lisse alors qu'elle est dans le premier âge mamelonnée et mouchetée de fines mèches d'un brun rougeâtre. Ils ont aussi décrit les écailles qui ornent le stipe, comme cornées et recourbées en dehors alors qu'elles sont souvent peu consistantes et peu saillantes.

Van Bambeke.— **Sur une monstruosité du « Boletus luteus » suite de parasitisme** (*Bull. soc. r. de botanique de Belgique*, 1900).

L'auteur décrit et figure le *Sepedonium chrysospermum* forme hyphomycète de l'*Hyphomyces* ainsi que les altérations qu'il produit.

Les conidies, qui sont lisses et incolores, sont très variables de forme : il y en a de sphériques, de piriformes, d'elliptiques, de fusiformes, de séléniformes, d'unicellulaires, il y en a aussi de bicellulaires conjuguées en dydyme ; leurs dimensions sont plus fortes d'après l'auteur que celles que Tulane indique (5-12 μ 2-5 μ au lieu de 5-7 μ × 1-2 μ). Les macroconidies (chlamydospores) ont une épispore presque toujours échinulée. Leur forme est d'ordinaire sphérique, quoiqu'il y en ait aussi d'ovales, de piriformes, de bicellulaires : certaines sont réunies par une pièce d'union assez longue présentant des stries parallèles. L'auteur fait remarquer que la déformation des tissus s'étend bien au-delà de l'espace occupé par le champignon. Il y aurait là une action à distance, les troubles de circulation et de nutrition s'étendant de proche en proche dans un certain rayon.

Explication de la planche CCX, fig. 10-16.

Fig. 10. — Macroconidie (chlamydospore) bicellulaire (didyme).
Fig. 11 et 12. — Macroconidies bourgeonnantes.
Fig. 13. — Hyphe de *Sepedonium chrysospermum* ramifiée, portant des microconidies (conidies proprement dites) de formes diverses : sphérique, ovale, en croissant (séléniforme), bicellulaire (didyme).
Fig. 14. — Microconidie elliptique.
Fig. 15. — Microconidie fusiforme.
Fig. 16. — Microconidie sphérique.

Smith Ralph E. — **Botrytis and Sclerotinia : their relation to certain plant diseases and to each other.** *(Bot. Gaz.*, 1900, 369). **Botrytis et Sclerotinia : leur relation l'un avec l'autre et avec certaines maladies des plantes.**

L'auteur s'est livré à une étude comparative très complète du *Sclerotinia Libertiana* et du *Botrytis cinerea*, grâce à ce qu'il a pu se procurer durant plusieurs années des plantes attaquées par ces parasites. La principale question à résoudre était de savoir s'ils forment l'un et l'autre deux stades différents d'une seule et même espèce, ainsi que plusieurs auteurs l'ont prétendu. L'un et l'autre ont des myceliums très semblables, armés de crampons tout à fait pareils. Mais si l'on élève en cultures pures les ascospores du *Sclerotinia Libertiana*, on n'obtient jamais aucune forme conidienne, mais simplement des sclérotes qui développent assez facilement des réceptacles de pézizes. D'autre part, si on sème les conidies du *Botrytis cinerea*, on obtient des sclérotes et des conidiophores de Botrytis ; mais jamais ces sclérotes ne donnent naissance à des pézizes. L'une et l'autre espèces sont des parasites facultatifs, ils attaquent les plantes de la même façon. L'un et l'autre produisent des sclérotes qu'il est possible de distinguer les uns des autres. Le *Botrytis cinerea* en fournit d'autant moins qu'il vit sur un tissu plus récemment attaqué, dont il n'a pas encore épuisé les matériaux.

Les sclérotes de *Sclerotinia* se produisent en grand nombre soit sur les plantes attaquées, soit dans les cultures ; ils ont une forme irrégulière (pl. CCXII, fig. 10), mais une consistance solide et dense (meaty), ils sont enveloppés dans le mycélium, n'ayant aucune connexion, quelle qu'elle soit, avec le substratum.

Les sclérotes du *Botrytis cinerea* ont une forme étroite, notamment dans les tubes de culture, ils sont toujours minces et fortement attachés au substratum (pl. CCXII, fig. 11); ils n'ont pas la forme définie (fig. 10), ni la structure compacte de ceux du *Sclerotinia*.

L'auteur a tout particulièrement étudié la maladie sclérotinienne de la laitue, et il est arrivé aux conclusions suivantes :

Cette maladie, nommée *drop* dans le Massachussets, est causée surtout par une forme dégénérée du *Sclerotinia Libertiana* qui est complètement privée de la faculté de se reproduire par spores ; mais qui possède à un très haut degré la faculté d'attaquer les végétaux même les plus vigoureux et de vivre sur eux en parasite sous sa forme mycélienne.

Le *Botrytis cinerea* se rencontre aussi, mais d'une façon exceptionnelle seulement, sur des plantes déjà épuisées par l'autre espèce, et dans certaines conditions qui sont favorables à son développement.

La forme typique du *Sclerotinia Libertiana* ne se rencontre aussi que rarement et seulement sur des plantes déjà avancées en âge.

Cette maladie se perpétue indéfiniment dans le sol grâce au développement saprophytique du mycélium et des sclérotes.

L'auteur, d'après l'existence simultanée ou isolée de l'une ou de l'autre de ces deux espèces dans les maladies sclérotiniennes des plantes, qu'il a pu étudier lui-même ou qui ont été décrites par divers auteurs dans de nombreux mémoires dont il relate les titres, divise ces maladies en trois catégories que nous allons indiquer ci-après :

I. — *Maladies dans lesquelles existent à la fois le SCLEROTINIA et le BOTRYTIS* :

1. Maladie à sclérotes du chanvre qui a été observée en Alsace' dans le grand-duché de Bade, en Russie, en Hongrie.
2. Maladie à sclérotes de la laitue observée depuis 1892 en diverses localités des Etats-Unis.
3. Maladie à sclérotes des raves, en Allemagne.
4. Maladie à sclérotes de la pomme de terre, en Allemagne et en Amérique.
5. Maladie à sclérotes du concombre aux Etats-Unis et en Angleterre.
6. Certaines maladies à sclérotes des oignons, des carottes, des turneps, des fruits.

II. — *Maladies causées par le BOTRYTIS seul* :

(L'auteur a pu s'assurer par ses cultures que le *Botrytis vulgaris* est une seule et même espèce avec le *B. cinerea* ; cette dernière épithète spécifique doit seule subsister comme étant la plus ancienne).

1. La maladie à sclérotes du tilleul (*Tilia parvifolia* et *T. grandifolia*) en Allemagne.
2. La maladie à sclérotes des rosiers.
3. Certaines maladies des conifères, des raisins, des lis, des marroniers, des gentianes, des primevères, des cyclamens.

III. — *Maladies causées par le SCLEROTINIA LIBERTIANA seul.*

1. Certaines maladies des concombres, des tomates, des *Zinnia*, des *Petunia*, de l'*Helianthus annuus*, du trèfle, de l'alfa.

L'auteur donne pour chacune de ces maladies des indications bibliographies détaillées.

Il a fait une œuvre utile en fournissant les moyens de reconnaître ces deux espèces auxquelles il faut attribuer un grand nombre de maladies des plantes.

Il reste, pour continuer ces recherches, à déterminer quels sont les sclérotes à rapporter à des espèces autres que les deux qui font l'objet de ce mémoire.

L'on peut aussi se demander si la maladie de *la Toile*, que l'on a attribuée récemment au *Botrytis cinerea* (1), sur la base de simples ressemblances mycéliennes, ne pourrait pas aussi bien (au moins dans certains cas) être attribuée au *Sclerotinia Libertiana*.

Explication de la planche CCXII, fig. 10-11.

Fig. 10. — Sclérotes de *Sclerotinia*: forme irrégulière, consistance compacte, enveloppés par le mycélium.

Fig. 11. — Sclérotes de *Botrytis cinerea*. Forme étroite et allongée, structure plus lâche, attachés directement au substratum.

Rolland Léon. — **L'instruction populaire sur les champignons** (*Rapport communiqué au Congrès de botanique de Paris. Exposition de 1900).*

Le conférencier a exposé, avec une clarté saisissante, beaucoup de vérités qu'on ne saurait trop répéter :

Que les meilleurs champignons deviennent (de même que le poisson ou la viande) des poisons quand ils sont viciés et commencent à s'altérer ;

Que tous les procédés empiriques (cuiller d'argent, oignon, etc.) préconisés pour distinguer les bons des mauvais champignons sont faux et trompeurs ; le seul moyen de les discerner est la connaissance de leurs caractères botaniques ;

Que ce n'est qu'en vulgarisant de saines notions de mycologie qu'on parviendra à réduire le nombre des accidents.

Presque tous les accidents surviennent, en effet, par suite d'une présomptueuse confiance que l'amateur-mycophage a en ses propres lumières.

Aussi, rien de plus juste que cet aphorisme de M. Rolland qu'au cas particulier le doute est le commencement de la sagesse ; nous pourrions ajouter qu'il est aussi le commencement de la science.

Un passage de sa conférence nous a tout particulièrement intéressé, c'est celui où il exprime une opinion de l'exactitude de laquelle nous sommes convaincu depuis longues années, à savoir que l'enseignement populaire doit commencer avant tout par l'étude des espèces vénéneuses, et spécialement par l'étude des amanites où se trouvent les seules espèces réellement mortelles.

(1) *Rev. mycol.*, 1899, p. 136 : Beauverie. Le *Botrytis cinerea* et la maladie de la *Toile*.

Il faut que l'impression du néophyte qui sort d'une conférence populaire soit un sentiment de terreur et de méfiance ; qu'il sache bien qu'en négligeant une mince précaution, comme celle de cueillir le champignon avec son bulbe et son volva, il s'expose à une erreur, à un danger de mort. *R. Ferry.*

HIÉRONYMUS. — Zur Kenntniss von **CHLAMYDOMYXA LABYRINTHULOIDES** Archer (Hedwigia, 1898). Contribution à la connaissance du **CHLAMYDOMYXA LABYRINTHULOIDES** Archer. (Planche CCX).

C'est en 1875 qu'Archer (1) a décrit et figuré cet organisme qui vit dans l'eau douce, se fixe aux plantes aquatiques et pénètre souvent dans leurs cellules. Il a une forme tantôt arrondie, tantôt irrégulière. Il se compose principalement d'une masse de protoplasma plus ou moins réticulé qui est entourée d'une membrane de cellulose. A certains moments, cet organisme déchire cette enveloppe de cellulose et s'en échappe, pour se présenter alors sous forme d'amibe, qui se meut rapidement, donne la chasse à certaines algues microscopiques, et, après les avoir capturées, s'enkyste avec elles afin de les digérer (fig. 5 et 13).

L'auteur donne un résumé de tous les travaux successifs qui ont suivi celui d'Archer.

Puis il expose le résultat de ses propres observations.

Les amibes s'échappent d'ordinaire hors de l'enveloppe de cellulose du kyste, sous forme de gouttelettes arrondies qui ne tardent pas à développer des pseudopodes (voir fig. 4, 6 et 7).

Ils rampent d'ordinaire à la surface des corps, mais ils sont aussi capables de nager dans l'eau. Ceux qui sont le plus gros et possèdent plusieurs noyaux, s'attaquent à des diatomées avec lesquelles ils s'enkystent, tandis que ceux qui sont plus petits et n'ont qu'un seul noyau (étant le produit ultime de la division d'autres amibes) ne s'attaquent qu'à des algues beaucoup plus petites ou à des bactéries.

Quand ils ont saisi une proie, ils l'enveloppent et s'enkystent avec elle. Souvent, après avoir sucé la proie, ils se séparent des débris qui en restent, en se retirant dans un des coins du premier kyste et s'isolant par une nouvelle enveloppe de cellulose. C'est ce qu'on peut voir dans la figure 3 : dans l'intérieur du kyste primitif on voit, d'un côté, les reliefs du repas (débris d'*Euastrum insigne* et de l'autre côté le protoplasma qui s'est réuni en boule et s'est de nouveau entouré d'une enveloppe de cellulose pour constituer un kyste secondaire dans l'intérieur du kyste primaire. Dans la fig. 5, l'on voit le protoplasme séparé en deux parties : une portion s'est de nouveau enkystée, tandis que l'autre portion est en train de digérer une diatomée (*Pleurosion* sp.).

Lorsque parfois ils saisissent de petits grains de sable ou de petits morceaux de plantes en décomposition, ils les rejettent aussitôt. L'auteur ayant placé sur leur chemin un petit grain d'amidon, ils se jetèrent sur lui avec avidité et l'entraînèrent longtemps avec eux.

(1) Archer. *Chlamydomyxa labyrinthuloides*, nov. gen. et sp. (*Quarterly Journal of microscop. sc.*, vol. XV, p. 107-130, avec deux planches).

Malheureusement il ne put continuer son observation et constater s'ils s'enkystèrent avec lui. Dans les kystes en train de digérer leur proie, l'on ne tarde pas d'ordinaire à constater une abondante multiplication de noyaux.

Les amibes possédant plusieurs noyaux se séparent fréquemment en amibes secondaires dont chacun contient au moins un noyau (fig. 8). La figure 9 représente un amibe dont le protoplasme est en train de s'étirer en différents sens; en poursuivant l'observation au microscope, on l'a vu se fragmenter pour former 12 amibes.

C'est seulement durant les heures les plus chaudes de la journée, entre 10 heures du matin et 4 heures du soir, que les amibes sortent des kystes et se multiplient par division. Les jours de pluie (ainsi que ceux où le ciel est couvert), c'est à peine si l'on peut, seulement vers midi, voir sortir quelques rares amibes.

Pensant que la température de l'eau pouvait être la cause du phénomène, l'auteur essaya l'effet d'une chaleur artificielle, sans exposer les amibes à la lumière du soleil. Le résultat fut négatif. Une certaine intensité de lumière est donc nécessaire pour provoquer leur sortie. On ne l'observe que depuis fin mai jusqu'à fin septembre.

Il peut arriver aussi que le *Chlamydomyxa*, au lieu de passer auparavant à l'état d'amibe, s'échappe directement sous forme de kyste. C'est par exemple le cas pour un kyste qui est représenté dans la figure 1 (en haut et à droite); il commence à faire hernie à travers les parois de la cellule. Ce cas se présente aussi quand le contenu d'un kyste se sépare, à l'intérieur de celui-ci, en une ou plusieurs masses, qui s'enveloppent à leur tour d'une membrane de cellulose; celles-ci constituent des kystes secondaires qui sont mis en liberté par la rupture du kyste primaire.

En ce qui concerne la structure des kystes, on observe souvent que les chromatophores se groupent plusieurs autour de chacun des noyaux (fig. 2 en haut et à gauche); en même temps le protoplasma présente des trabécules qui vont d'un de ces groupes à l'autre et sur lesquels sont échelonnés les physodes. L'on peut provoquer artificiellement (par un fort éclairage) cette disposition du contenu du kyste par groupes, comme on le voit, par exemple, dans les figures 1 (en bas et à gauche) et 2 (en haut et à droite).

Il semble à l'auteur que les chromatophores se groupent ainsi autour du noyau pour le protéger contre l'action de la lumière. L'action nocive de celle-ci est, en effet, facile à constater, quand l'on expose des kystes pendant un certain temps à une lumière intense : la matière colorante des chromatophores passe au brun et au jaune et finit par se transformer en gouttelettes d'huile, et comme conséquence la mort du kyste ne tarde pas à se produire.

Les kystes semblent traverser la période de l'hiver en muliplìant les assises de la couche de cellulose qui les enveloppe. En maintenant plusieurs semaines des kystes dans l'eau froide, l'auteur à constaté, en effet, cet épaississement de la membrane de cellulose par la multiplication du nombre des assises qui la composent.

L'auteur s'est livré à de nombreuses et patientes recherches, à l'aide de colorants ou de réactifs microchimiques, sur la nature des divers éléments qui entrent dans la composition des kystes.

C'est ainsi qu'il a constaté que les chromatophores étaient

souvent disposés en chapelets autour du noyau ; que leur chlorophylle présentait des caractères qui la rapprochaient de celle des végétaux supérieurs ; que l'hyaloplasme avait une structure filamenteuse formant de minces trabécules qui rayonnent d'un chromatophore à l'autre ; que des physodes échelonnés en chapelets sur ces filaments indiquent leur direction ; que parfois il se forme, sans doute par dégénérescence de chromatophores, des gouttelettes d'huile qui peuvent disparaître et être résorbées pour servir à la nourriture des autres éléments du kyste ; que les chromatophores existent également dans les amibes, mais sont très tenus.

Quant aux cristaux d'oxalate de chaux qui tourbillonnent dans les vacuoles, ils continuent leur mouvement même après que le plasma a été tué par l'action des réactifs, si ceux-ci ne produisent pas une rétraction du protoplasma qui rétrécisse les vacuoles et crée ainsi un obstacle mécanique au mouvement.

En ce qui concerne la place que ce singulier organisme doit occuper dans la classification, voici quelles sont les réflexions de l'auteur : « Le *Chlamydomyxa labyrinthuloides* est sur les confins du règne végétal et du règne animal. Il se rattache au premier en ce qu'il possède des chromatophores et en ce qu'il enveloppe ses kystes d'une membrane de cellulose. D'autre part, dans une certaine période de son existence, il saisit et digère sa proie à la manière des animaux. » L'auteur n'hésite pas cependant à le ranger dans le règne végétal ; car il existe plusieurs autres organismes qui lui sont plus ou moins alliés et qui, bien qu'ils possèdent de vrais chromatophores, présentent durant une partie de leur existence une manière de se nourrir pareille à celle des animaux. « Je citerai, par exemple, ajoute-t-il, le *Chromulina flavicans* (Ehrbg.) Bütschli, rattaché par Klebs aux Chrysomonades, qui fait sa nourriture de Diatomées et de Chlamydomonades; de même le *Chromulina verrucosa* Klebs, l'*Ochromonas mutabilis* Klebs et l'*O. crenata* Klebs. Parmi les Péridinacées, que plusieurs auteurs ont récemment rangées dans le règne animal, Schilling (1) a démontré qu'il existe un mode de se nourrir analogue à celui des animaux chez deux formes qui ne contiennent aucun chromatophore et qu'il a décrites sous les noms de *Gymnodinium hyalinum* et de *Glenodinium edax*. Mais il est à noter que la manière de se nourrir qu'on rencontre chez les animaux existe également chez les représentants de cette famille qui possèdent des chromatophores. Si le *Chlamydomyxa labyrinthuloides* Arch. ne possédait aucun chromatophore, il pourrait être placé dans la famille des Vampyrellacées. En réalité, il présente avec celle-ci beaucoup d'analogies, telles que le mode de formation des amibes, l'enkystement dans une membrane de cellulose, la manière de saisir sa nourriture. En effet, il faut bien reconnaître que la matière colorante, d'un jaune brunâtre, que l'on rencontre dans les kystes, représente le dernier degré dans l'échelle des chromatophores. »

Les kystes du *Chlamydomyxa labyrinthuloides* peuvent être

(1) Schilling. — *Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen* (Bericht. der Deutsch. Botan Gesselsch. Bd. IX, p. 199, où se trouve réunie la bibliographie relative à cette matière).

envahis accidentellement par un parasite, sorte de *Vampyrella*, sur lequel l'auteur donne quelques détails que l'on trouvera relatés dans l'article suivant « le *Pseudospora maligna* Zopf ».

Explication de la Planche CCX
(Fig. 1-16. — *Chlamydomyxa labyrinthuloides*.)

Fig. 1. — Morceau de feuille d'un *Sphagnum*. Dans les cellules à rubans spiralés se trouvent des kystes de *Chlamydomyxa labyrinthuloides* Arch. de diverses grosseurs et de divers âges. Dans les individus mûrs, les chromatophores sont relativement petits et il existe quelques gouttelettes d'huile de couleur brune, rouge ou noire. Dans les individus qui sont pauvres en chromatophores, il est possible de distinguer un ou plusieurs noyaux cellulaires, des physodes blanchâtres et des vacuoles; ces dernières contiennent des cristaux d'oxalate de chaux qui sont animés d'un mouvement brownien. En bas et à gauche, on voit les chromatophores isolés par groupes autour des noyaux cellulaires. Au centre de l'individu, qui se trouve placé en bas et à droite, on distingue le noyau cellulaire. En haut et à droite, on voit un kyste qui fait hernie hors de la cellule du *Sphagnum* et tend à s'échapper par l'ouverture.

Fig. 2. — Plusieurs kystes d'été recueillis sur une feuille pourrie de *Carex*. Les chromatophores varient de forme chez les divers individus. Dans le kyste situé en haut et à droite de la figure, on les voit de profil. Dans le kyste situé en haut et à gauche, on les voit groupés et disposés en rayon autour du noyau cellulaire. En bas, on voit trois kystes qui se touchent et ont été serrés l'un contre l'autre. A l'endroit de contact où s'est exercée la pression, la membrane s'est épaissie et s'est imprégnée d'un dépôt de cellulose.

Fig. 3. — Kyste qui a auparavant capturé et enveloppé un *Enastrum insigne*; après en avoir dévoré la partie assimilable, le protoplasme s'est séparé du résidu, s'est réuni en boule à l'une des extrémités du kyste et s'y est de nouveau enkysté en restant à l'intérieur de la membrane primitive de cellulose du premier kyste.

Fig. 4. — Le kyste qu'elle représente a laissé échapper une première partie de son contenu qui s'en est complètement séparé, s'est constitué en kyste piriforme ; une deuxième partie est déjà sortie du kyste et va s'isoler en se transformant en amibe, tandis que la troisième partie est encore dans l'intérieur du kyste : près de celle-ci on aperçoit une goutte d'huile qui est restée en arrière et qui présente une coloration noire.

Fig. 5. — Un kyste dont on voit la membrane cellulosique enveloppante : le contenu a formé deux nouveaux kystes. L'un d'eux, le plus grand, à gauche, est en train de digérer une diatomée (*Pleuroston* sp.) ; les chromatophores sont pâles, le protoplasme est riche en physodes. L'autre kyste, à droite, paraît en voie d'épaissir ses parois et n'a dû, sans doute, se séparer de l'autre qu'après avoir mangé sa part de la diatomée.

Fig. 6. — Amibe marchant depuis longtemps dans le sens de la flèche, à l'aide de ses pseudopodes rayonnant en tous sens.

Fig. 7. — Amibe en marche avec pseudopodes rayonnant de la partie antérieure.

Fig. 8. — Amibe en train de se diviser en trois portions déjà bien distinctes.

Fig. 9. — Kyste ramifié. Au bout de peu de temps il s'est partagé en 16 amibes qui, après un court trajet sur le porte-objet, se sont arrondis, puis enkystés. *R. Ferry.*

HIERONYMUS. — **Le Pseudospora maligna** Zopff (voir pl. CCXII, fig. 12 et 13).

Le professeur Hieronymus, dans le cours de ses recherches, que nous avons analysées plus haut, sur le *Chlamydomyxa labyrinthuloides* a rencontré quelquefois des kystes de ce *Chlamydomyxa* dans l'intérieur desquels vivait en parasite une sorte de Monadinée ou de Vampyrellacée ; elle lui paraît identique avec le *Pseudospora maligna* que Zopff (1) a trouvé dans les cellules de certaines mousses foliacées. Ce parasite était surtout répandu dans les cellules étroites et riches en grains de chlorophylle qui avoisinent les cellules à bande spiralée des feuilles de *Sphagnum.*

Dans la figure 12, on peut voir, dans l'intérieur d'un kyste de *Chlamydomyxa*, des individus de *Pseudospora,* les uns sous forme de kystes arrondis et les autres à l'état de zoospores en mouvement.

Dans la figure 13, on remarquera le processus singulier par lequel un kyste de *Chlamydomyxa* se débarrasse de deux *Pseudospora* ; la membrane externe du kyste de *Chlamydomyxa* se crève en un point pour former une ouverture ; la membrane interne, faisant hernie par cette ouverture, forme une ampoule qui enveloppe les deux *Pseudospora* et qui ne tarde pas à se séparer de la masse principale du kyste.

EXPLICATION DE LA PLANCHE CCXII, fig 12 et 13.

Fg. 12. — Un kyste de *Chlamydomyxa labyrinthuloides* que l'auteur a trouvé sur une feuille pourrie de *Carex.* L'on voit que la membrane extérieure du kyste est crevée en un endroit où la membrane intérieure fait hernie. Deux individus de *Pseudospora* vont ainsi se trouver séparés et expulsés de la masse principale du kyste, ainsi qu'on a pu le constater en continuant à observer au microscope.

Fig. 13. — Un kyste de *Chlamydomyxa* trouvé sur une feuille pourrie de *Carex.* Ce kyste est très fortement attaqué par le *Pseudospora maligna* Zopff. On y voit trois zoospores de *Pseudospora* qui se déplaçaient avec un mouvement très vif ; les corps arrondis que l'on aperçoit sont des individus du même *Pseudospora* qui ont dévoré une partie du protoplasma du kyste de *Chlamydomyxa.* Entre eux et la membrane du kyste se trouvent les résidus du contenu du kyste, chromatophores, etc. *R. Ferry.*

(1) Zopff. *Zur Morphologie und Biologie der niederen Pilzthiere* (*Monadinen*), Liepzig, 1885, p. 28 et 1. Planche IV, fig. 18-28.

H. Potevin. — **La tannase, diastase dédoublant l'acide gallotannique** (C. R. Ac. Sc. 1900, 2, 1215).

M. Van Tieghem a montré en 1868 que l'*Aspergillus niger* et le *Penicillium glaucum* sont capables de transformer le tannin en acide gallique. Une molécule de tannin ou acide gallotannique se transforme en deux molécules d'acide gallique par fixation de H^2O. Ce phénomène d'hydratation est analogue à ceux que produisent les diastases. Il était donc indiqué de rechercher s'il ne serait pas dû à une diastase particulière.

M. Potevin a pu isoler directement cette diastase du mycélium de l'*Aspergillus niger* qu'il avait cultivé sur une solution de Raulin où le sucre était remplacé par du tannin. Elle opère le dédoublement intégral du tannin. Sa température optima est aux environs de 67°; elle agit en milieu neutre ou acide, elle est précipitable par l'alcool, elle est détruite par l'ébullition à 100°.

L'*Aspergillus niger*, venu sur liquide Raulin normal, ne fournit pas de tannase ; il en fournit si l'on remplace dans le milieu de culture le sucre non plus par du tannin mais par de l'acide gallique.

La tannase attaque un certain nombre des précipités du tannin que l'on désigne sous le nom de *tannates*, en particulier le tannate de gélatine.

L'action de la tannase sur les divers tannins est de nature à démontrer que ces tannins ne sont pas purs, mais bien des mélanges. Ils donnent avec la tannase des quantités variables de glucose; ceux du commerce en donnent environ 10 à 15 p. 100.

La tannase opère le dédoublement non seulement du tannin, mais encore celui de corps de composition analogue, par exemple celui du salicylate de méthyle (1).

La tannase accompagne le tannin dans les feuilles de diverses plantes, par exemple du Sumac.

Fernbach. — **Sur la tannase** (C. R. Ac. Sc. 1900, 2, 1214).

M. Fernbach, par des recherches indépendantes de celles qui précèdent, est aussi arrivé à isoler par des procédés quelque peu différents la *tannase* produite par l'*Aspergillus niger* en culture dans des solutions de Raulin où le sucre était remplacé par du tannin.

Cette moisissure, d'après l'auteur, existe constamment au centre des noix de galle de chêne, même de celles qui ne présentent aucune fissure. On trouve dans chacune en la brisant, au milieu de débris divers, une petite touffe blanche qui, ensemencée dans du liquide Raulin, donne toujours naissance à une culture d'*Aspergillus niger*.

« Une étude approfondie de la tannase serait intéressante, ajoute l'auteur, au point de vue des applications industrielles, en montrant quelles sont les substances tannantes qui sont capables de servir de matière première à la fabrication de l'acide gallique. »

(1) Ce corps existe dans diverses plantes : *Spiraea ulmaria*, *Monotropa hypopitis*, *Polygala Senega* (Bourquelot).

TROTTER A. — J. Micromiceti delle Galle (*Atti del Reale Istituto Veneto*, 1900).

L'auteur donne une flore des micromycètes qui se développent sur les galles ; les uns peuvent se rencontrer sur d'autres substratums que les galles ; certaines espèces, au contraire, sont absolument spéciales aux galles et ne se rencontrent nulle part ailleurs. Nous nous bornerons à indiquer celles-ci, spéciales aux galles.

I. ASCOMYCÈTES

Sphaeria Tumorum Schweinitz (sur chêne) ; *Cryptoderis Gallae* n. sp. (*Fungi americani exsiccati* Ravenel, nº 148, sous le nom de *Sphæropsis Gallae* Berk. et Curt. — Caroline du Sud, sur le chêne).

II. FORMES IMPARFAITES

Phyllosticta Gallarum Thümen (sur le *Caragana arborescens*, Sibérie).

Phoma Pediaspidis n. sp. (sur l'*Acer Pseudoplatanus*, Trévise, Italie).

Phoma Massalongiana n. sp. (sur *Quercus pedunculata* et *Q. Cerris*, Mantoue, Italie).

Phoma gallicola n. sp. (sur *Quercus pubescens*, Vérone).

Phoma gloeosporioides n. sp. (sur chêne, Amérique, *North American Fungi exsiccati* Ellis, nº 339, sous le nom de *Sphaeropsis Gallae*).

Phoma Briardiana n. sp. (sur *Quercus pedunculata* et *Q. pubescens*, Italie).

Phoma Gallarum Briard (sur chêne, Aube, France).

Phoma Trigonaspidis n. sp. (sur *Quercus pubescens*, Vérone, Italie).

Phoma cecidophila n. sp. (sur *Quercus pedunculata*, Mantoue).

Phoma Gallae n. sp. (sur *Quercus pedunculata*, Padoue, galle de *Cynips Aries*).

Phoma Patagonica n. sp. (sur *Lycium microphyllum*, Patagonie).

Macrophoma Phyllerium Allescher (sur la face supérieure des feuilles d'*Acer Pseudoplatanus* piquées en-dessous par le *Phyllerium acerinum*, Franconie).

Aposphaeria Kiefferana n. sp. (sur *Quercus pubescens*, galle de *Cynips Mayri*, Sicile).

Aposphaeria gallicola n. sp. (sur *Quercus Cerris*, galle d'*Arnoldia hemocera*, Vérone).

Plenodomus Gallarum Oudemans (*Tubercularia Gallarum* Léveillé (sur *Quercus Robor*, Hollande, France).

Sphæronema gallicolum n. sp. (sur *Quercus pedunculata*, galle de *Cynips Calicis*).

Asteroma gallicola Grognot (sur hêtre, France).

Staurochaeta membranacea Cooke (sur chêne, Caroline du Sud).

Dothiorella Gallae (Schweinitz) Ellis et Ev. (sur chêne, Amérique du Nord).

Fusicoccum Saccardianum n. sp. (sur *Quercus pubescens*, galle de *Cynips tinctoria-nostras*, Vérone).

Diplodia Gallae (Berk. et Curt.) Cooke (sur chêne, Amérique).

Diplodina Gallae Ell. et Ev. (sur chêne, Massachusetts).

Septoria Gallarum Ell. et Ev. (sur *Solidago*, Amérique du Nord),

Excipula Gallarum Kirchner (sur *Glechoma hederacea*, Bohême).

Gloeosporium Gallarum Richon, in *Revue mycolog.*, 1880, p. 91 (sur chêne, Saint-Amand, France).

Coryneum foliicolum Fuckel, var. *Gallae* Trotter (sur *Quercus Cerris*, à l'intérieur de la galle vide de l'*Arnoldia homocera*, Vérone).

Pestalozzia monochaeta Desmaz., var. *Gallicola* Trotter (sur *Quercus pedunculata*, galle sèche d'*Andricus fecundator*, Vérone).

Ce mémoire est accompagné d'un index par essences d'arbres ou de végétaux, indiquant en même temps le nom de l'insecte producteur de la galle. Une planche représente les détails les plus importants des espèces nouvelles.

D'après les articles sur la tannase que nous avons relatés plus haut, l'on est amené à se demander si toutes ces espèces qui vivent habituellement sur les galles ne possèdent pas la propriété de sécréter (en présence du tannin) de la tannase qui dédouble le tannin en acide gallique. Il est à noter que le dédoublement du gallotannin donne toujours, à côté de l'acide gallique, une certaine quantité de glucose (Potevin). Ces champignons trouveraient ainsi dans le tannin des galles un aliment qu'ils seraient capables de se rendre assimilable. • *R. Ferry.*

Salmon (Ernest S.). — **A Monograph of the Erysiphaceae** (*Mem. of the torrey bot. club*, oct. 1900).

Ce travail n'est pas une simple monographie, mais une revision complète des *Erysiphacées*. L'auteur, en effet, s'est reporté à tous les exsiccata contenant les types des espèces anciennes : il a pu ainsi les étudier et les comparer sur nature. Ensuite de ce travail considérable, il a été amené à restreindre singulièrement le nombre des espèces. Il est vrai que beaucoup d'entre elles avaient été créées uniquement en se basant sur ce que le champignon était rencontré sur un hôte différent. C'est ainsi que plus de trente formes du *Phyllactinia corylea* avaient été décrites comme espèces nouvelles, que l'on considérait comme confinées à un hôte particulier : *Erysiphe Fraxini*, *E. Betulae*, *E. Alni*, *E. Mali*, *E. Fagi*, *E. Quercus*, *E. Piri*, *E. Ilicis*, *E. Cerasi*, etc.

Aussi, tandis que Saccardo, dans le Sylloge, décrit cent trente-une espèces (dont vingt douteuses à revoir), M. Salmon n'admet que quarante-neuf espèces et onze variétés, parmi lesquelles trois espèces nouvelles et deux variétés nouvelles.

Chez les Urédinées, on sait que certaines formes, qu'il n'est pas possible de distinguer par les caractères morphologiques, sont confinées à certaines céréales et qu'il n'est pas possible de transporter par inoculation l'une de ces formes sur une céréale autre que celle à laquelle elle est adaptée. De pareilles espèces ou variétés « biologiques » n'ont pas, d'après l'auteur, été jusqu'à présent rencontrées chez les Erysiphacées.

Toutefois, ajoute l'auteur, ces expériences physiologiques restent encore presque complètement à faire en ce qui concerne les Erysiphacées.

L'on a, par exemple, constaté que les spores d'*Erysiphe Gra-*

minis ne se développent pas quand on les inocule aux *Polygonum*, alors qu'il existe pour ceux-ci un *Erysiphe* (*E. Polygoni*) qui leur est spécial. De même, l'*Erysiphe Polygoni* n'est pas inoculable à la vigne, celle-ci étant, au contraire, sujette à être envahie par l'*Uncinula necator*.

D'autre part, Magnus a constaté que des spores de *Sphaerotheca Humuli*, prises sur le houblon et transportées sur le *Taraxacum officinale*, y germent et y produisent un mycélium; mais l'expérience est restée incomplète en ce qu'il n'a pas obtenu de périthèces : il eût été, en effet, important de savoir si les périthèces auraient été ceux de la forme type du *Sphaeaotheca Humuli*, ou, au contraire, ceux de sa variété *fuliginea*, que beaucoup d'auteurs considèrent comme une espèce distincte.

L'auteur consacre les premiers chapitres à des considérations générales sur la morphologie, la biologie, l'historique, la distribution géographique.

Souvent, dit l'auteur dans le chapitre de la morphologie, des périthèces présentent au dehors toutes les apparences de périthèces normalement constitués et cependant, quand on les ouvre, on les trouve remplis de spores biguttulées, très petites (6.5 - 10,5 $\times$ 3,5 - 6 μ), plongées dans une substance mucilagineuse. On rencontre alors d'ordinaire, sur le même mycélium, des corps plus pâles et plus petits, plus ou moins globuleux, et contenant le même genre de spores. Les anciens botanistes considéraient ces spores comme des stylospores contenues dans des pycnides et constituant un mode de reproduction des Erysiphacées. De Bary, en 1870, a fait voir que c'étaient en réalité les fructifications d'un champignon parasite *(Ampelomyces quisqualis)* dont les hyphes (à cloisons très rapprochées) courent à l'intérieur de celles de l'*Erysiphe*.

Si le parasite attaque l'*Erysiphe* à une époque où ce dernier a déjà formé ses périthèces, il développe dans l'intérieur de ceux-ci ses spores, qui se substituent aux asques; si, au contraire, l'invasion se produit à une époque moins avancée, quand l'hôte est encore au stade conidial, les spores de l'*Ampelomyces* se développent dans les cellules transformées des conidiophores, et alors l'apparition des périthèces est empêchée.

Pour chaque espèce, l'auteur donne l'analyse de tout ce qui a été publié sur elle, ainsi qu'un tableau très complet de la synonymie et l'énumération des *Exsiccata* où elle a été distribuée.

En ce qui concerne le genre *Oïdium*, l'auteur le considère comme constitué par des formes conidiales des Erysiphacées. Il s'est borné à citer ceux pour lesquels cette relation génétique est parfaitement établie (par ex., *Oïdium Tuckeri* et *Uncinula necator*, *O. moniloides* et *Erysiphe Graminis*). Il se propose, pour les autres, de procéder à des recherches ultérieures.

Des clés dichotomiques facilitent la détermination des genres et des espèces.

L'ouvrage est accompagné, en outre, d'un chapitre où toute la bibliographie est énumérée, d'une table des plantes hospitalières et de neuf belles planches.

R. Ferry.

E.-S. Salmon. — **The Erysiphaceae of Japon** (avec 1 pl.), *Bull. of the torrey bot. club.* 1900.

Les matériaux de ce mémoire ont été fournis à l'auteur par un envoi d'espèces d'Erysiphacées que lui a fait le professeur Kingo Miyabe du Collège d'agriculture de Saporto (Japon). Il contient notamment beaucoup de détails nouveaux sur la distribution géographique de ces espèces et sur leurs plantes hospitalières. Il est accompagné d'un index de celles-ci et d'une planche.

B.-M. Duggar. — **Three important fungous discases of the Sugar Beet** (*Cornel Univ. agr. experimstation*, february 1900). Planche CCXIV, fig. 3 5.

La première maladie de la betterave à sucre est dûe à un mycélium accompagné de petits sclérotes (*Rhizoctonia Betae* Kühn), mais ne produisant ni dans la nature, ni dans les cultures, soit la forme *Botrytis*, soit une Pézize (*Sclerotinia*). Cependant il présente en cultures pures sur des gousses de fève ou des tranches de betterave des caractères qui permettent de le distinguer.

Dans les jeunes hyphes qui poussent vigoureusement, les branches sont inclinées à angle plus ou moins aigu sur la direction de l'hyphe qui leur a donné naissance, et présentent une légère constriction à leur point d'union. Les branches sont coupées par des cloisons à quelques millimètres de l'hyphe qui leur a donné naissance (fig. 3). Plus tard, avec l'âge, les cellules qui composent le mycélium se séparent les unes des autres, germent et reproduisent ainsi le mycélium.

Les germes présentent cette particularité, qu'ils sortent de la cellule (oïdie) en traversant la cloison séparative d'une cellule voisine et, au besoin, en traversant de part en part la cellule voisine elle-même dont le germe semble consommer le contenu (fig. 4).

Une maladie analogue des radis est dûe à un mycélium stérile présentant les mêmes caractères.

La chaux a été employée avec succès contre cette maladie. Elle était tout indiquée par la facilité avec laquelle le champignon se développe dans les milieux acides, ainsi que par le fait que la maladie du *Rhizoctonia* faisait défaut sur les places à charbon où le sol avait été rendu alcalin par la présence des cendres.

Il est préférable d'appliquer la chaux à l'automne ou tout au moins avant que le sol ait été retourné par la charrue, de manière à ce que celle-ci soit plus uniformément répandue.

II. — Une autre maladie de la betterave est produite par le *Cercospora beticola* (fig. 5). L'auteur a semé et cultivé en tubes pendant plusieurs années le mycélium du *Cercospora*; il a parfois vu apparaître des branches dressées comme des conidiophores; mais il n'a jamais vu, dans ses cultures, se développer de conidies ni aucun autre mode de fructification.

III. — La troisième maladie de la betterave relatée par l'auteur est la galle de la betterave, qui est identique à celle de la pomme de terre (*Palatoes scab*). Elle se transmet d'une plante à l'autre soit par l'inoculation, soit par la culture successive dans le même sol. L'auteur l'attribue, conformément à l'opinion du prof. Thaxter, à

l'*Oospora Scabies*. Les divers traitements du sol par la chaux, l'acide sulfurique, etc., n'ont pas donné de résultats satisfaisants. Le seul moyen préventif consiste à ne pas planter des betteraves dans un sol infecté par la galle de la pomme de terre quelques années auparavant.

EXPLICATION DE LA PLANCHE CCXIV (fig. 3-5).

Fig. 3. — *Rhizoctonia Betae*. Hyphes larges, à cloisons rapprochées, présentant une légère constriction aux cloisons et ramifiées. Ce sont des hyphes de ce genre qui constituent, à la surface des substratums, les jeunes cultures.

Fig. 4. — *Rhizoctonia Betae*. Cellules du mycélium en train de germer. Les tubes germinatifs naissent des cloisons et transpercent les cellules voisines qui se trouvent encore adhérentes aux cloisons.

Fig. 5. — *Cercospora beticola* Sacc. Hyphes fertiles et spores.

GILLOT H. — **Recherches expérimentales sur l'hydrolyse et l'utilisation de la raffinose par le « Penicillium glaucum ».** (*Bull. ac. r. de Belgique*, février 1900).

Grâce à l'emploi des méthodes de chimie et de polarimétrie les plus perfectionnées, l'auteur a pu suivre et analyser dans tous ses détails l'action du *Penicillium glaucum* sur la raffinose.

1° En solution minérale acide (1), le *Penicillium glaucum* sécrète une zymase capable de provoquer le dédoublement de la raffinose en mélibiose et lévulose, d'après l'équation

$$\underset{\text{raffinose}}{C^{18}H^{32}O^{16}} + H^2O = \underset{\text{mélibiose}}{C^{12}H^{22}O^{11}} + \underset{\text{lévulose}}{C^6H^{12}O^6}$$

Le champignon se nourrit de lévulose (sucre voisin du glucose) et laisse inattaqué le mélibiose. Le phénomène s'accompagne d'une production d'acide oxalique et d'acide succinique.

2° Si l'on supprime l'acide tartrique et que l'on opère en solution neutre, les choses se passent de même ; il y a sécrétion de la zymase qui intervertit la raffinose, et il y a production d'acide oxalique et d'acide succinique qui ne tardent pas à donner au milieu de culture la réaction acide.

3° Si l'on rend la solution nutritive alcaline, la germination des spores est, il est vrai, retardée ; mais les choses se passent encore de même : il y a sécrétion d'une zymase inversive de la raffinose et production d'acide oxalique et d'acide succinique qui finissent par communiquer au milieu la réaction acide.

Le retard apporté à la germination des spores par un même poids atomique de potasse, soude et ammoniaque, c'est-à-dire par un poids de chacun de ces alcalis proportionnel à son équivalent chimique, a varié pour chaque alcali. Ainsi 80 jours après l'ensemencement, on observe un développement assez considérable dans les matras alcalinisés par la soude ; un développement faible dans ceux alcalinisés par la potasse et un développement nul dans ceux alcalinisés par l'ammoniaque, la germination n'apparaissant dans ces derniers que quelques jours plus tard. *R. F*

(1) L'acide employé pour acidifier la solution nutritive était l'acide tartrique.

GILLOT H. — **La raffinose considérée comme aliment hydrocarboné de l'Aspergillus niger.** (*Bull. ac. r. de Belgique*, 1899. p. 211).

Il est intéressant de comparer à l'action du *Penicillium glaucum* celle de l'*Aspergillus niger*.

1° L'*Aspergillus niger* sécrète une diastase capable d'intervertir la *raffinose* en la dédoublant en *mélibiose* et *lévulose*.

Mais son action ne s'arrête pas au terme mélibiose. Le champignon sécrète une diastase capable d'intervertir à son tour le *mélibiose* en le dédoublant en *dextrose* et *galactose* :

$$\underset{\text{mélibiose}}{C^{12}H^{22}O^{11}} + H^2O = \underset{\text{dextrose}}{C^6H^{12}O^6} + \underset{\text{galactose}}{C^6H^{12}O^6}$$

2° La raffinose est ainsi complètement utilisée par l'*Aspergillus niger* qui est capable de consommer le lévulose, le dextrose et le galactose. Le champignon fait disparaître la raffinose en un laps de temps sensiblement égal à celui qu'il mettrait pour utiliser la même quantité de saccharose.

3° L'*Aspergillus niger* produit, aux dépens de la raffinose, de l'acide oxalique qui contribue à relever le degré d'acidité du liquide de culture. *R. F.*

GILLOT H. — **Sur la fermentation du raffinose par le Schizosaccharomyces Pombe** Lindner (*Bull. soc. de microscopie belge*, 1899, p. 29).

« J'ai eu, dit l'auteur, l'occasion de suivre les transformations qu'éprouve le raffinose quand on le met en contact avec une série d'organismes microbiens, levures et moisissures, et j'ai pu vérifier une fois de plus l'exactitude de ce principe démontré depuis quelque temps déjà : *les levures de fermentation basse* fermentent intégralement le raffinose, alors que *les levures issues de fermentation haute* laissent un résidu de mélibiose.

Au cours de mes recherches, j'avais constaté que le *Saccharomyces Pombe* se comporte avec le raffinose comme une levure haute, c'est-à-dire que les diastases qu'il sécrète n'attaquent pas le mélibiose. »

Les expériences avaient été faites en opérant vers 30°C, température optima de croissance pour ce *Saccharomyces*, c'est-à-dire à la température qui produit le développement des *levures hautes*. Il était donc intéressant de rechercher si, en cultivant ce *Saccharomyces* à une température de 16°C, dans la solution minérale de Laurent, solution additionnée de raffinose, il agirait comme les levures basses et parviendrait à décomposer le mélibiose.

L'expérience a démontré que, même cultivé à cette basse température, le *Saccharomyces Pombe* dédoublait simplement le raffinose en lévulose qui est transformé en alcool et acide carbonique, et en mélibiose qui reste inattaqué.

L'auteur conclut donc que, si en abaissant la température, on est parvenu à faire jouer au *Saccharomyces Pombe*, vis-à-vis certains sucres, le rôle des levures basses, il se distingue cependant physiologiquement de celles-ci, en ce sens que, vis-à-vis du raffinose, il se comporte toujours comme une levure haute. *R. F.*

Stassano H. — Le rôle du noyau des cellules dans l'absorption (*C. R. Ac. Sc.*, 1900, 1, 1780).

L'auteur pense que l'affinité considérable des leucocytes pour les sels de fer, d'argent, de mercure, d'arsenic, tient à leur richesse en nucléine.

L'auteur a également constaté que les organes qui absorbent surtout ces divers sels métalliques sont ceux qui sont le plus riche en noyaux cellulaires et par conséquent en nucléine (1) : tels sont le thymus, le pancréas, les ovaires, les testicules, la pituitaire, les glandes salivaires, le corps thyroïde et enfin les ganglions de l'aisselle et de l'aîne

Par contre, les globules rouges du sang des mammifères, qui sont dépourvus de noyaux cellulaires, ne retiennent pas les sels de mercure. Le fait est d'autant plus frappant que les globules rouges du sang des oiseaux retiennent les sels de mercure, ce qui s'explique par cette circonstance que ces globules rouges des oiseaux sont pourvus de noyaux cellulaires.

L'auteur a constaté que les noyaux cellulaires retiennent non seulement les sels métalliques, mais encore les alcaloïdes végétaux (alcaloïde du ricin, strychnine, morphine) et les toxines (toxine tétanique).

Il semble que ce phénomène d'absorption ait un caractère chimique. La nucléine des noyaux en activité a des propriétés manifestement acides. Elle se combinerait avec les oxydes métalliques, les alcaloïdes ou même les réactifs colorants de la nucléine, ces derniers jouant également le rôle de base. Il en résulte que, quand la nucléine est saturée par l'une de ces bases, elle n'est plus apte à se combiner avec une autre et à la fixer ; par exemple, les noyaux saturés par des sels métalliques ne retiennent plus la strychnine et ne sont plus aptes à présenter la coloration caractéristique de la nucléine par le vert de méthyle ; réciproquement une injection intraveineuse de violet de méthyle réduit considérablement la fixation par les noyaux soit du mercure, soit de la strychnine.

Toutefois, le rôle absorbant de la nucléine se trouve profondément modifié par les conditions physiologiques dans lesquelles l'animal est placé, comme le démontre l'expérience suivante :

« Sur le conseil de M. Ranvier, je me suis servi de la membrane péri-œsophagienne de la grenouille. Un grand nombre de vaisseaux capillaires où il est aisé d'examiner, à un fort grossissement, les cellules endothéliales sillonnent cette membrane très large et très facile à traiter par les réactifs. Mes observations ont porté d'abord sur l'absorption du saccharate de fer d'Hornemann, sel très soluble. Ces sels sont reconnaissables dans les tissus par le ferrocyanure de potassium donnant, en présence d'acide chlorhydrique étendu, la coloration du bleu de Prusse ou au moins une teinte verdâtre caractéristique. Chez les grenouilles en pleine activité vitale, réchauffées si l'on opère en hiver, les phénomènes d'absorption sont plus considérables et plus faciles à observer. En expérimentant sur deux grenouilles l'une tenue pendant quelques jours à 0° et l'autre à +20°, on trouve que le fer injecté (0 gr. 1) circule librement dans les

(1) M. Kossel a démontré que les organes les plus riches en nucléine sont aussi les plus riches en noyaux.

capillaires, à les obstruer presque, dans la membrane péri-œsophagienne de la grenouille refroidie, tandis que l'on n'en trouve pas trace sinon à l'intérieur de quelques cellules endothéliales dans la membrane de la grenouille réchauffée, signe évident que, dans cette dernière grenouille, le saccharate de fer a été retenu auparavant, presque en totalité, dans les endothéliums des autres réseaux vasculaires.

Dans les cellules endothéliales où l'on constate la présence du fer absorbé par la réaction du ferrocyanure, les noyaux, seuls, sont colorés en bleu de Prusse, aussi nettement que le sont en rouge par le carmin les noyaux des cellules voisines. »

L'on pourrait expliquer par cette influence du froid, — qui empêche les noyaux cellulaires d'absorber et de retenir les poisons, — le fait suivant constaté sur un convalescent de l'Institut Pasteur. Un jeune garçon, mordu par un chien enragé, avait été traité à l'Institut Pasteur, et, paraissant guéri, avait été renvoyé dans ses foyers, quand, par un acte de gaminerie, il s'attira d'une voisine, peu endurante, une douche d'eau froide sur la tête. Le refroidissement qui en résulta provoqua chez lui un accès de rage auquel il succomba. *R. F.*

BIFFEN R. H. — **A fat-destroying fungus.** (*Annals of Botany*, 1899, p. 363.)

Ce champignon, qui se développe sur l'endosperme de la noix de coco, produit une altération d'où se dégage une odeur analogue à celle de la fermentation butyrique. Ce n'est cependant pas un bacille, mais bien un pyrénomycète de la section des Nectriées.

L'auteur a réussi à extraire du mycélium un ferment qui décompose la graisse en glycérine et en un acide gras.

Il a même pu, à l'aide du papier de Lakmus, démontrer le dégagement d'un acide gras au fur et à mesure de la croissance du champignon. *R. F.*

PLENGE H. — **Ueber die Verbindungen zwischen Geissel und Kern bei den Schwärmerzellen der Mycetozoën und bei den Flagellaten und über die an Metazoën aufgefundenen Beziehungen der Flimmer apparate zum Protoplasma und Kern.** (*Verhandl. des naturhistorisch-medicinischen Vereins Heidelberg*, 1899, p. 217-275).

Dans ses recherches sur la zoospore des Myxomycètes, l'auteur a découvert immédiatement sous la base du cil vibratile, dans l'intérieur du corps de la cellule, un petit globule ou ballonnet (*Bläschen*), clair et brillant, qui se termine en pointe vers la base du cil et qui est arrondi en forme de poire à l'autre extrémité. Ce globule contient, dans sa partie centrale, un corps sphérique, volumineux, fortement réfringent, qui est le noyau. Il paraît donc démontré par cette observation qu'il existe une connexion (*Ver bindung stück*, pièce-d'union) entre le noyau et le cil vibratile.

L'auteur a constaté un fait analogue sur la zoospore de Flagellées et pense que le globule clair et brillant que certains auteurs ont observé sur les zoospores d'organismes inférieurs est analogue à celui qu'il vient de découvrir chez les Myxomycètes.

GAGNAIRE. — **La Fumagine de l'Oranger.** (*Revue hort.*, 1900, 80).

La Fumagine est, comme l'on sait, produite par la forme *Fumago* de certains mycéliums encore mal connus, qui se développent dans la liqueur sucrée sécrétée par certains pucerons ou cochenilles.

Quand les pluies d'hiver surviennent, fumago et miellat desséchés tombent ensemble sous forme de pellicules noires plus ou moins étendues. La feuille de l'oranger reste brillante et verte comme si elle n'avait jamais subi d'atteinte d'un mal quelconque. Pourtant toutes ces feuilles tomberont à la reprise de la végétation à tel point que, de mars à mai, on voit des arbres absolument dénudés : on dirait des végétaux à feuilles caduques observés en hiver.

On comprend combien les arbres souffrent et par suite des piqûres d'insectes et par suite de l'obturation des stomates par le fumago et le miellat. La récolte des fleurs d'oranger se trouve ainsi réduite de plus du quart.

Le seul moyen à employer consiste à détruire les insectes qui sont la cause du mal.

Dans ce but, l'auteur a eu recours avec succès au pétrole.

Il fait dissoudre dans 15 litres d'eau 4 kilogr. de savon noir (savon mou à la potasse). Après dissolution complète laisser refroidir jusqu'à 40 degrés et verser alors en agitant vivement 10 litres de pétrole ordinaire. On obtient ainsi un liquide laiteux que l'on peut conserver presque indéfiniment. *R. F.*

KOLKWITZ (R.). — **Ueber den Einfluss des Lichtes auf Athmun der niederen Pilze** (*Pringsh. Jahrbücher f. wissensch. Botanik,* 1898, p. 128-165, *mit. 2 Taf.*)

L'auteur a choisi, comme sujets d'expérience, l'*Aspergillus niger*, un *Penicillium*, un *Mucor*, le *Proteus vulgaris* et le *Micrococcus prodigiosus*. Au lieu de la lumière du soleil, il a employé une lampe électrique à arc. Il avait adopté un appareil d'une disposition spéciale, pour maintenir constamment la même température et pour régler l'arrivée de l'air. Il a fait ses cultures en partie avec l'air ordinaire, en partie avec un air fortement oxygéné.

Dans tous les cas, une lumière d'une intensité supérieure à celle du soleil a exercé une influence relativement faible. Aussitôt après l'exposition à la lumière, il s'est produit une élévation de la courbe respiratoire. L'intensité de la respiration augmente aussi par l'effet d'une nourriture plus riche ou d'une atmosphère plus oxygénée.

DUGGAR (B.-M.). — **Notes on the maximum thermal death-point of « Sporotrichum globuliferum »** (*Botan. Gaz.*, 1899, p. 136) — **Note sur le degré de température auquel périt le « Sporotrichum globuliferum. »**

Le *Sporotrichum globuliferum* est employé en Amérique pour la destruction des chinchbugs, insectes qui exercent de grands ravages sur les blés. Voici les principaux résultats des expériences faites par l'auteur :

A l'instant où les spores viennent de germer, les filaments-germes sont tués par l'exposition durant vingt-quatre heures à une tempé-

rature de 38° centigrades, tandis que les filaments qui sont âgés de six heures (comptées à partir de leur germination) résistent dans les mêmes conditions.

Il suffit de l'exposition durant trois heures à une température de 46° pour tuer les spores qui viennent de germer, tandis que les filaments-germes âgés de six heures résistent dans les mêmes conditions.

Les spores âgées de vingt-quatre heures ne résistent pas à l'exposition durant douze heures à une température de 46°, ni à l'exposition durant une heure à une température de 51°.

Le mycélium déjà bien développé résiste (âgé de deux jours et demi) mieux que les filaments-germes âgés de quelques heures, et le mycélium qui s'est développé sur des insectes morts, mieux que celui qui s'est développé sur agar : il peut résister à l'exposition durant six heures à une température de 51°.

Boudier E. — **Note sur le TRICHOLOMA COLOSSUM Fr., et la place qu'il doit occuper dans les classifications.** (*Bull. soc. mycol.*, 1900, p. 18).

L'auteur, dans une belle planche, figure l'anneau que présente cette espèce dans le premier âge. Cet anneau, qui chausse complètement la partie inférieure du pied, doit faire ranger cette espèce dans le genre *Armillaria*, à côté des *Armillaria rufa* et *robusta* dont elle a à peu près les spores. Cet anneau ne tarde pas à disparaître sans laisser de traces.

Schrenk (Hermann von). — **Two diseases of red Cedar caused by Polyporus juniperus** (n. sp.) and **Polyporus carneus** Nees.

L'auteur décrit et figure (dans sept belles planches) les lésions et les altérations causées par le *Polyporus juperinus* (n. sp.) sur le *Juniperus Virginiana* (*red Cedar*) et le *P. carneus* Nees. La première espèce présente un hyménium formé de tubes très petits et très nombreux, d'une couleur jaune tirant un peu sur le brun ; cette couche s'étend chaque année jusqu'à l'extrémité du bord du champignon de sorte que la croissance de chaque année est marquée par une ligne de pores visible sur le bord du chapeau. Ce caractère distingue cette espèce du *P. fomentarius* dont elle est très voisine. De plus, le mycélium est jaune. Le cœur du bois est attaqué et le bois devient impropre au commerce. Les arbres malades doivent être abattus, afin d'empêcher l'extension de la maladie aux arbres sains.

Gessart. — **Sur la tyrosinase** (*C. R. Ac. Sc.*, 1900, 1, 1327).

L'on sait que, quand l'on verse, dans une solution de tyrosine, de la tyrosinase, la liqueur prend une teinte rouge d'abord, puis se colore en noir et finalement se décolore en laissant déposer un précipité noir. Toutefois ces effets successifs ne se produisent qu'à condition que l'on emploie une assez forte dose de tyrosinase (1). Si

(1) L'auteur s'est servi pour ses expériences de la tyrosinase retirée des champignons préparée suivant le procédé de M. Bourquelot à l'état de solution glycérinée (voir *Revue mycol.*, 1901, p. 11).

la dose est faible, il ne se produit (ainsi que l'auteur l'a constaté) qu'une coloration rouge sans noircissement ni précipité.

L'auteur a pensé que la coloration noire n'était pas dûe à l'action de la tyrosinase et il le démontre par l'expérience suivante.

Deux cristallisoirs reçoivent chacun 2 cc. de solution de tyrosine à 0,5 p. 100 : A est additionné de dix gouttes de solution glycérinée de tyrosinase ; B d'une goutte seulement plus neuf gouttes de la même solution où la diastase a été préalablement détruite par la chaleur. Un troisième cristallisoir sert de témoin avec une goutte de tyrosinase et neuf gouttes de glycérine pure pour la même quantité de tyrosine. Après vingt-quatre heures, le contenu de ce dernier est rouge acajou. En A, un liquide incolore surnage le précipité noir. B est entièrement semblable à A, et ce résultat ne peut être attribué qu'à quelque chose qui reste, après que la diastase est détruite, dans les neuf gouttes de solution glycérinée chauffée.

« Pour éclaircir ce point, j'ai fait des expériences avec différents sels. Je ne mettais chaque fois en présence que la quantité de tyrosinase incapable de produire seule la formation du précipité noir avec la proportion de tyrosine employée. J'ai vu ainsi que les différents sels neutres exercent une action plus ou moins favorisante ou paralysante sur l'action de la tyrosinase comme ils le font sur les autres diastases ; mais la plupart aboutissent (toutefois avec une supériorité marquée pour les alcalino-terreux, les sels de magnésie et le phosphate d'ammoniaque) à la décoloration de la liqueur d'abord rougie et à la formation du précipité noir. La chaleur accélère cet effet. La liqueur rouge est décolorée à l'ébullition et le précipité prend naissance par refroidissement, s'il y a eu addition de sel ; tandis que si l'on n'en a pas mis, on voit la couleur reparaître, seulement avec une nuance brune qui est aussi la conséquence du vieillissement à la température ordinaire.

L'effet univoque de sels aussi différents que phosphates, sulfates et chlorures alcalins, sels magnésiens et alcalino-terreux, exclut l'idée de toute action spécifique, aussi bien que d'une réaction chimique telle qu'une combinaison. Il ne faut voir là, en effet, qu'un phénomène d'ordre physique.

Les sels ne font que modifier la composition du milieu, partant les conditions d'adhésion au liquide de la matière colorante, produit de l'oxydation de la tyrosine par sa diastase. Cette matière colorante peut aussi contracter une adhésion stable avec les solides. Il suffit d'agiter sa solution avec une poudre inerte, craie ou phosphate de chaux, carbonate de magnésie, talc ou amidon, pour l'obtenir en précipité noir sur ces corps. L'expérience ci-après montre qu'il s'agit, dans ce cas, d'un véritable phénomène de teinture :

Une floche de soie est plongée dans un mélange de tyrosine et de tyrosinase aux doses qui n'aboutissent pas à la formation du précipité. Après vingt-quatre heures, la liqueur n'a plus trace de sa couleur rouge du début de l'expérience ; la soie est teinte en noir, et la teinture résiste à l'action de l'eau bouillante. La même propriété se manifeste par l'encrassement des verres d'expérience, lequel ne cède qu'à un frottement énergique. Cependant, la couleur rouge passe inaltérée au filtre Chamberland. »

Comme sel exerçant une influence paralysante sur l'action de la tyrosinase, l'auteur cite l'oxalate d'ammoniaque en excès.

La liqueur riche en tyrosine qu'on obtient par digestion pancréatique de la fibrine du sang est traitée par l'oxalate d'ammoniaque en excès. La solution glycérinée de tyrosinase est traitée, de son côté, par un excès du même sel. Il ne faut pas moins que cet excès du réactif. Moyennant ces traitements préalables, le mélange des deux liqueurs peut s'effectuer et se maintenir sans coloration. Mais dès qu'on y ajoute du chlorure de calcium, on voit apparaître la succession des teintes caractéristiques de l'action de la tyrosinase sur la tyrosine.

Rappelons ici que la chair de la *Russula nigricans*, quand on la casse, se colore d'abord en rouge et seulement ensuite en noir, tandis que la *Russula adusta* se colore d'emblée en noir et rarement en bleu. *R. Ferry.*

Eriksson (J.). **Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze** (*Puccinia Arrhenatheri* Kleb.). (*Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, VIII, 1-16.)

Sous le nom de *Puccinia Arrhenatheri*, l'auteur désigne le champignon dont la forme écidienne produit des balais de sorcier sur l'Epine-Vinette et qui, en 1892, a été en même temps décrit par Klebahn sous le nom de *Puccinia perplexans* Plowr., et par Magnus, d'après les étiquettes de l'herbier de Peyritsch, comme *Puccinia Magelhœnica* Peyr. L'auteur a étudié le cycle de son développement et est arrivé aux conclusions suivantes :

1. Que le champignon dont la forme écidienne produit les balais de sorcier de l'Epine-Vinette développe une de ses formes (*Puccinia Arrhenatheri*) sur l'*Avena elatior*.

2. Que ce champignon peut se reproduire sans alternance de générations ; qu'en effet, sa forme écidienne peut se propager d'un buisson d'Epine-Vinette à un autre (sans passer nécessairement par les stades *Uredo* et *Pucciniastrum*) ; que cependant, pour cela il est nécessaire que les spores subissent une incubation de trois à quatre années, et que de même il peut, à l'état d'*Uredo* et de *Puccinia*, se propager d'un pied d'*Avena elatior* à un autre.

3. Que ce champignon est très nuisible aux diverses espèces de céréales.

Lagerheim. — **Zur Frage der baktericiden Eigenschaften des Humor aqueus.** (*Tromsö Museums Aarshefter*, 1900). **Sur le pouvoir bactéricide de l'humeur aqueuse de l'œil.**

D'après Nielsen (1), les pêcheurs des côtes de la Norvège se servent depuis le XII[e] siècle pour capturer la baleine (*Balaenoptera rostrata*) de flèches qu'ils empoisonnent avec une bactérie septique. Les blessures déterminent une infiltration particulière hémorrhagique des muscles ; l'animal atteint présente des symptômes qui rappellent fort ceux de l'ivresse alcoolique. Les pêcheurs ne se doutaient guère qu'avec leurs flèches ils inoculaient une bactérie, mais ils savaient par expérience que la baleine blessée perdait toute résistance et se laissait facilement harponner et trainer sur la plage.

(1) Nielsen. *Ein stück moderner Bacteriologie aus dem 12 Jahrhundert.*

M. Lagerheim raconte à ce propos deux faits dont il a été témoin.

On pêche la morue sur les côtes de la Norvège à l'aide d'un engin, nommé *Pilk* qui se compose d'une longue corde portant à son extrémité une masse de plomb et plusieurs poissons artificiels cachant deux ou plusieurs hameçons.

Durant ce sport, M. Lagerheim eut le doigt indicateur écorché par le frottement de la corde. Le pêcheur qui l'accompagnait lui recommanda de soigner cette égratignure, parce que l'eau de mer envenimait souvent les plaies. Et, en effet, il se produisit un gonflement du doigt avec suppuration. M. Lagerheim attribue du reste cet accident à la contamination de la corde par son contact avec des poissons morts plutôt qu'aux microbes pathogènes que certains observateurs (1) ont observés dans l'eau de mer.

Les pêcheurs se blessent souvent en décrochant de la ligne un poisson (*Sebastes marinus* L.) dont les ouïes et les nageoires sont armées de forts aiguillons. Quand cet accident leur arrive, ils crèvent les yeux de ce poisson qui sont très volumineux (ils peuvent atteindre 6 centimètres de diamètre) et ils expriment l'humeur aqueuse sur la blessure, ce qui a pour effet d'en empêcher l'inflammation.

Cette propriété curative de l'humeur vitrée concorde avec ce qui a été récemment constaté par Hafkine (2) au sujet du pouvoir bactéricide de ce liquide. Une seule goutte qu'on laisse tomber dans un bouillon de culture du bacille typhique arrête aussitôt tout mouvement d'une façon définitive et en empêche la multiplication. Dans une expérience, le nombre des bacilles tomba de 1880 à 7. Gamaleia (3) avait précédemment reconnu cette action nocive sur le charbon; de même Nuttall (4) avait constaté sous son influence la dégénérescence rapide de ces mêmes bactéries. Comme cette humeur ne contient que très peu de leucocytes, ce pouvoir doit appartenir au liquide lui-même. Sanarelli (5) a fait une observation analogue pour la lymphe de la grenouille : dans ce liquide privé de leucocytes, les bactéries du charbon continuent, il est vrai, à se développer, mais elles sont privées de toute virulence. R. F.

Lœw (Oscar). — **Curing and fermentation of cigar leaf tabaco.** (*Unit. St. departm. of agric.*, 1899).

Voici les conclusions de ce travail :

1. Ce que l'on appelle la fermentation du tabac n'est pas produit par l'action d'une bactérie.

(1) Comparez : De Giaxa. *Ueber das Verhalten einiger pathogener Mikroorganismen im Meerwasser* (Zeitschr. f. Hygiene Bd VI, 1889) ; Cassedebat (*De l'action de l'eau de mer sur les microbes* (Revue d'hygiène et de police sanit., 1894) ; Pinna (*Sul potere attenuante dell'acqua di mare* (La Rif. méd. 1894).

(2) Hafkine. *Recherches sur l'adaptation au milieu chez les infusoires et les bactéries.* (Annales de l'Institut Pasteur, 1890, nº 6).

(3) Gamaleïa. *Etude sur la vaccination charbonneuse.* (Annales de l'Institut Pasteur 1888, nº 10).

(4) Nuttell. *Expérimente über die bakterien feindlichen Einflüsse der thierischen ? Körpers.* Zeitsch f. Hygiene, Bd IV, 1888).

(5) Sanarelli. *Die Ursache der natürlichen Immunität gegen den Mildbrand* Centralbl. f. Bakteriol. 1891).

2. La quantité d'eau qui existe normalement dans les feuilles de tabac en fermentation est insuffisante pour permettre le développement des microbes qui occupent l'intérieur des cellules de la surface des feuilles. Cette quantité n'est que juste suffisante pour imbiber la matière organique.

3. On ne rencontre dans les feuilles du tabac en fermentation, dans des conditions normales, aucune bactérie en fermentation.

4. Dans l'opération qui consiste à asperger le tabac avec certains liquides afin de communiquer leur teinte foncée aux feuilles destinées à fournir la *robe* du cigare (petuning), un nombre immense de bactéries est transporté sur les feuilles. Ces bactéries, loin d'être essentielles à la fermentation, lui sont, au contraire, nuisibles et cela aussitôt qu'un faible excès d'eau favorise leur développement.

5. La théorie de Suchsland suivant laquelle l'arôme du tabac est dû à une bactérie spécifique n'est pas exacte.

6. Les principaux changements qui s'opèrent durant les opérations successives auxquelles on soumet le tabac sont dus à l'action de ferments solubles ou enzymes.

7. Pendant la première partie des opérations, il se produit un ferment amylolytique, un ferment protéolytique et deux ferments oxydants, tandis que durant la fermentation, les principaux changements sont dus uniquement à deux ferments oxydants qui déterminent l'oxydation de la nicotine et autres composés.

8. La présence du ferment amylolytique est révélée par la saccharification de l'amidon, et la présence du ferment protéolytique se manifeste par la décomposition des matières protéiques. Toutefois, les ferments eux-mêmes n'ont pas été jusqu'à présent isolés.

9. Dans le tabac frais, il existe deux ferments oxydants : une oxydase et une péroxydase. La première résiste beaucoup moins facilement aux agents extérieurs que la seconde et, selon toute probabilité, possède une action beaucoup plus puissante.

10. Le développement de la couleur et de l'arôme est dû principalement à l'action des ferments oxydants.

Nous ajouterons quelques détails sur les oxydases qui sont les agents de l'oxydation de la nicotine dans les feuilles de tabac.

L'on sait que ce sont aussi des oxydases qui produisent le brunissement des sucs de Pommes de terre, de Pommes, de Navets, etc. exposés à l'air, le jaunissement des feuilles à l'automne, l'oxydation du tanin lors de la maturation des fruits charnus, le noircissement des Bananes après la récolte. On extrait ces ferments en épuisant par l'eau les substances qui en renferment, et en précipitant ensuite l'oxydase par une addition ménagée d'acides étendus ou même par le nitrate de potasse. Ces ferments oxydants offrent le caractère de nucléo-albuminoïdes et renferment de 0,19 à 0,23 p. 100 de fer ; Bertrand et Villiers y ont aussi trouvé de petites quantités de manganèse.

Les ferments oxydants sont détruits par une chaleur de 70 à 75 degrés.

Leurs solutions bleuissent la teinture de résine de Gaïac.

D'après Oscar Lœw, le Tabac de Floride renfermerait deux ferments oxydants : une oxydase et une peroxydase : la première oxyde directement l'acide gaïaconique, la seconde ne produit cette oxydation qu'en présence d'eau oxygénée. La première est détruite à 65°, la se-

conde à 87°. Pour l'étude des oxydases du Tabac de Floride, on ne peut avoir recours à la réaction dite de l'indophénol (1), car il ne se produit nettement qu'après l'adjonction d'un peu d'eau oxygénée.

Pour préparer une solution limpide de peroxydase, on broie des feuilles avec du sable et de l'alcool à 30 degrés. On exprime et l'on mêle la colature avec trois volumes d'alcool fort; on filtre au bout de deux heures, on lave le filtre à l'alcool fort et on l'épuise enfin par de l'eau froide.

Le filtratum aqueux est chauffé pendant une minute à 70 degrés et filtré de nouveau : on obtient ainsi un liquide fermentaire limpide et à peu près incolore.

Ce ferment se rapproche de la laccase : il ne noircit pas les solutions de tyrosine.

L'oxydase agit sur la pyrocatéchine et l'hydroquinone beaucoup plus activement que le peroxydase ; elle est par contre bien plus sensible que celle-ci à l'alcool et à la chaleur.

Le Tabac de Perique est soumis à une manipulation très propre à porter au maximum d'intensité l'action des ferments qu'il contient : on soumet les feuilles à des compressions successives, séparées par des périodes de séchage. Le suc, extravasé sous l'action de la presse, est ainsi réabsorbé par les feuilles, qui prennent une belle teinte brune et fournissent un tabac très doux, grâce à l'oxydation avancée de la nicotine qu'il contenait.

Pour démontrer l'oxydation de la nicotine, l'auteur s'est servi d'une solution de ferment préparée comme il est indiqué plus haut. Ce liquide, additionné de 0 gr. 50 de tartrate de nicotine et saturé de thymol (pour s'opposer au développement des bactéries), est enfermé dans un flacon d'un demi-litre, au bouchon duquel est adapté un tube en U contenant 10 centimètres cubes d'acide sulfurique à 2 p. 100. Au bout de deux jours d'exposition à 50-60°, un essai calorimétrique pratiqué avec le réactif de Nessler permet de constater dans le tube en U la présence d'environ 0 milligr., 1 d'ammoniaque. L'action de la peroxydase a donc décomposé la nicotine, avec mise en liberté d'ammoniaque (2).

Pollacci Gino. — **Il biossido di Zolfo come mezzo conservatore di organi vegetali** (*Atti. del Ist. bot. dell'Univ. di Pavia*, 1900). **L'acide sulfureux comme moyen de conserver les organes végétaux.**

L'auteur a conservé divers champignons *Armillaria mellea*, *Coprinus domesticus*, *Amanita pantherina*, *Phallus impudicus*, etc., dans une solution d'acide sulfureux, et ces espèces avaient conservé au bout d'une année leur élasticité, leur turgescence et même leur couleur (si ce n'est toutefois le *Phallus impudicus*, qui avait perdu instantanément au moment de l'immersion la coloration de son chapeau).

L'auteur préfère pour la conservation complètement intacte des

(1) Cette réaction consiste à ajouter une solution d'α-naphtol et de paraphénylène-diamine, laquelle détermine, s'il existe une oxydase, une coloration bleue.

(2) Guéguen. *Séchage et fermentation du Tabac* (*Bull. des sc. pharmacolog.*, 1900, p. 173), où nos lecteurs trouveront une analyse plus étendue du mémoire de M. Lœw·

tissus ce moyen de conservation à l'alcool qui décolore rapidement les tissus et se colore lui-même, de sorte qu'il est nécessaire de le renouveler de temps à autre. De plus l'alcool déshydrate le protoplasme et durcit les tissus. Enfin il est d'un prix relativement élevé.

Le formol en solution aqueuse est préférable à l'alcool, mais il s'altère si on ne le conserve pas à l'abri de la lumière ou dans un flacon de verre jaune. De plus il dissout le tanin et se colore aussi en brun. Enfin, par ses vapeurs, il irrite les yeux et les muqueuses.

L'acide sulfureux a encore l'avantage de ne point se colorer, ce qui permet de distinguer toujours les corps qui y sont immergés. De plus le prix d'un hectolitre de solution aqueuse ne dépasse pas 3 à 4 francs.

L'auteur prépare l'acide sulfureux comme suit :

On introduit de la poudre de charbon dans un ballon jusqu'au quart de sa capacité en même temps qu'une petite boule d'étoupes qui facilite le dégagement du gaz. On ajoute de l'acide sulfurique en quantité suffisante pour que le tout ait la consistance d'une bouillie molle. On ajoute au ballon un tube de sûreté et on pose l'appareil sur un fourneau. En chauffant le ballon, on obtient un dégagement abondant de gaz. Pour dissoudre le gaz dans l'eau, on met en communication l'appareil avec un petit flacon de Woulff contenant de l'eau destinée à débarrasser le gaz des traces d'acide sulfurique que la vapeur pourrait entraîner. A la suite de ce petit flacon laveur on place un, deux, trois grands flacons de Woulff contenant l'eau destinée à dissoudre le gaz. Un volume d'eau à 10° dissous 55 fois son volume de gaz.

Il est bon de faire bouillir l'eau employée à dissoudre le gaz pour qu'elle ne contienne pas d'oxygène de l'air qui pourrait transformer l'acide sulfureux en acide sulfurique. Du reste la solution se conserve en vase clos sans subir d'altération ; il faut prendre soin de l'exposer le moins possible au contact de l'air.

THAXTER (ROLLAND). — **Preliminary diagnoses of new species of Laboulbeniaceae.** Série I. (*Proceed. of the american Ac. of Arts and Sc.* déc. 1899). Voir la suite (série II), ci-après, p. 48.

C'est encore une contribution très importante à la connaissance des Laboulbéniacées, consistant dans les diagnoses d'une centaine d'espèces nouvelles appartenant au genre *Laboulbenia* et provenant, pour la plus grande partie, de l'examen auquel l'auteur s'est livré des collections entomologiques des Musées de Paris (Jardin des Plantes), Florence, Washington et Londres (South Kensington Muséum) et d'Oxfort (Hope Muséum). L'auteur a annoté les étiquettes des insectes de ces collections sur lesquelles il a trouvé ces nouvelles espèces, ce qui rendra grand service à ceux qui voudront comparer aux types eux-mêmes les spécimens qu'ils auront découverts. *R. F.*

OUDEMANS. — **Contributions à la flore mycologique des Pays-Bas** (*Overdr. Ned. Kruidk Archief*, 3e sér., II, 1° stuk). Voir la suite ci-après, p. 48.

C'est un travail considérable de 180 pages, que tous ceux qui s'occupent de la description des espèces consulteront utilement, à

raison des nombreux et nouveaux détails donnés sur quantité d'espèces, dont plusieurs sont nouvelles.

Jacobasch (E). — **Mykologische Mittheilungen aus der Flora von Jena.** (*Mittheilungen des Thüring. Botanischen Vereins*, 1899, heft 13 et 14).

Entre autres choses intéressantes, nous signalerons celles-ci : « Le *Boletus cantharelloides* Jacobasch, qui se rencontre près de Berlin, ressemble complètement, pour la forme, la grosseur et la couleur, au *Pfifferling* (1), mais il a un hyménium formé de tubes, comme les Bolets. Je croyais d'abord que c'était un *Cantharellus cibarius*, chez lequel, comme cela arrive chez d'autres champignons, au dire de Henning, les lamelles se sont transformées en pores; mais la consistance et la composition chimique sont manifestement celle des Bolets; car par la distillation ce champignon donne une matière qui, en se sublimant, produit sur le papier des taches d'un brun sale, ainsi qu'on l'observe plus ou moins chez presque tous les Bolets. C'est pourquoi je l'ai classé dans le genre *Boletus*.

« J'ai rencontré une métamorphose analogue d'un agaric en bolet sur cinq exemplaires d'*Agaricus deliciosus* que j'avais récoltés, en 1894, dans la forêt de Zehlendorfer, près de Berlin. Les lamelles avaient complètement disparu : il n'en restait d'autre trace que des rides peu saillantes. Mais sur et entre ces rides se montraient des enfoncements arrondis comme ceux que produiraient des piqûres d'aiguille : or, ce fin pointillé se montre constamment comme un premier stade de développement, qui précède l'apparition des tubes. »

R. F.

Harper. — **Nuclear phenomena in the Smuts** (with 2 plates).

L'auteur décrit et figure les phénomènes, notamment de division caryocinétique, que présente le promycélium de l'*Ustilago Scabiosae* et de l'*U. Antherarum*.

Il étudie également les phénomènes de conjugaison que l'on observe souvent chez cette dernière espèce, entre promycéliums, conidies ou cellules-levures.

Si l'on conserve durant plusieurs jours des cultures d'*Ustilago Antherarum* et qu'on les prive de nourriture fraîche, un grand nombre de spores poussent des tubes de conjugaison qui finissent par unir des spores deux à deux. Les spores ainsi conjuguées augmentent considérablement de volume. Ces tubes naissent de deux cellules voisines et sont évidemment dirigés l'un vers l'autre par une attraction chémotropique ; car leurs extrémités se rencontrent et se joignent exactement, leurs parois se dissolvent aux extrémités en contact et, lorsque leur union est complète, il n'est plus possible de distinguer le point où leurs extrémités se sont confondues que par une légère augmentation du diamètre du tube. Les tubes d'union peuvent être plus ou moins longs suivant que les spores conjuguées sont plus ou moins éloignées ; ils peuvent être droits ou sinueux. Les cellules qui n'ont point présenté cette conjugaison restent

(1) Jauniron, *Cantharellus cibarius*.

petites et leur protoplasma subit un changement qui se révèle en ce que, par les réactifs colorants, il se teint en une masse homogène. Cette union ressemble à la conjugaison sexuelle que l'on observe dans les *Spirogyra*, mais elle ne saurait évidemment lui être assimilée, puisqu'il n'y a pas migration du protoplasma d'une cellule dans l'autre, ni surtout fusion des noyaux.

Cette conjugaison paraît avoir pour rôle de donner au mycélium la résistance nécessaire pour traverser une période d'insuffisance de nourriture.

L'auteur croit cette conjugaison analogue à celle que Popta (1) a observée sur le *Protomyces macrosporus*. Les spores se conjuguent deux à deux aussitôt après leur expulsion. Il ne s'opère aucune fusion entre les noyaux des deux spores ; mais l'on constate (comme chez l'*Ustilago Antherarum*) un agrandissement considérable des deux spores conjuguées. De Bary (2) a constaté que lors de la germination il ne se produit pour les deux spores qu'un seul tube germinatif dans lequel émigre tout le contenu protoplasmique des deux spores.

L'auteur relate d'autres cas où la conjugaison entre deux cellules joue un rôle tout différent.

Le *Sclerotinia heteroica* Woronin (3) est un ascomycète hétéroïque qui produit ses conidies sur le *Vaccinium uliginosum* et qui forme sur le *Ledum palustre* des sclérotes d'où naissent les réceptacles ascophores. Les ascospores se développent sur les feuilles et y produisent d'abondantes conidies. Mais quand elles tombent sur le stigmate, la longueur de chacune serait insuffisante pour pénétrer à travers le style jusqu'à l'ovaire ; c'est pourquoi ces conidies tombées sur le stigmate se fusionnent entre elles au nombre de cinq ou six pour former un tube ayant une longueur suffisante.

Woronin (4) a constaté le même fait chez le *Sclerotinia Padi* et le *Sclerotinia Aucupariae*. Au contraire chez le *Sclerotinia megalospora*, qui produit ses sclérotes dans les baies du *Vaccinium uliginosum*, une spore unique est capable de fournir un tube assez long pour parvenir jusqu'à l'ovaire, aussi n'y observe-t-on pas la fusion de plusieurs filaments-germes en un seul.

Il est d'autres cas où la conjugaison qui s'établit entre deux cellules paraît n'avoir d'autre but qu'une répartition plus égale du protoplasma dans le mycélium. Telle paraît être à l'auteur l'utilité des boucles qui, chez beaucoup de Basidiomycètes, réunissent deux cellules consécutives du mycélium. Il fait rentrer aussi dans cette catégorie les anastomoses qu'il a observées sur le mycélium du *Rhyparobius*, anastomoses qui étaient surtout fréquentes à la périphérie de ce mycélium : les deux tubes de conjugaison s'abouchaient souvent entre eux aussi exactement que ceux d'un *Spirogyra*.

(1) Popta. *Beitrage zur Kenntniss der Hemiasci* (Flora, Heft 1, 1899).

(2) De Bary. *Beitr. zur Morph. u. Phys. der Pilze*, I.

(3) Woronin et Navaschin. *Sclerotinia heteroica*, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Heft 3, n° 4, 1896.

(4) Woronin. *Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche*. (Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St.-Pétersbourg. 1895, p. 11-12, 17).

Enfin, Oltmann (1) signale, chez certaines algues (par exemple *Dudresnaya purpurifera*), un cas très intéressant de fusionnement de cellules sans fusionnement des noyaux. Après que la fusion de l'oosphère et de l'anthérozoïde s'est accomplie dans le carpogone avec fusion de leurs noyaux, il naît du carpogone trois branches appelées filaments carpogéniques (*carpogenous filaments*) dans lesquelles cheminent les deux noyaux frères provenant de la division du noyau de l'œuf. D'autre part, il naît de la branche qui supporte le carpogone, des cellules végétatives ordinaires nommées *cellules auxiliaires* qui se fusionnent avec les filaments carpogéniques, mais sans fusion des noyaux. Dans chaque cellule ainsi formée par fusionnement, le noyau qui doit donner naissance successivement aux noyaux des spores se divise ; l'un des deux noyaux frères poursuit son chemin dans le filament carpogénique, tandis que l'autre reste dans la cellule produite par le fusionnement, y organise son protoplasme et, par une série de divisions accompagnées de divisions successives de la cellule, constitue la masse du carpophore. Quant au noyau de la cellule auxiliaire, il se désorganise graduellement et disparaît. Ce processus consiste donc en ce que les noyaux de l'œuf se développent, à l'instar de parasites, aux dépens des cellules auxiliaires de la plante mère. Quant à la cellule produite par fusionnement, sa paroi est formée en partie par la membrane de la cellule auxiliaire et en partie par la membrane du filament carpogénique.

En résumé, ces phénomènes de conjugaison peuvent se présenter dans des conditions variées et tendre vers des buts très différents.

Oudemans. **Contributions to the knowledge of some undescribed or imperfectly known fungi** (2e, 3e et 4e parties).

C'est la suite du travail considérable, contenant quantité d'espèces nouvelles ou de détails nouveaux sur des espèces déjà connues, relaté ci-dessus, p. 45.

Thaxter (Roland). **Preliminary diagnoses of new species of Laboulbeniaceae**, série II.

C'est la suite du travail que nous avons relaté ci-dessus, p. 45. Il contient une centaine d'espèces nouvelles et plusieurs genres nouveaux : *Monoicomyces*, *Polyascomyces* (se distinguant de tous les autres genres par la multiplicité des cellules ascigères qui ne sont pas moins de seize). *Limnaiomyces*, *Clematomyces*, *Misgomyces*, *Euzodiomyces*.

(1) Oltmann. *Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen* (Flora, 1898).

Le Gérant, C. Roumeguère.

Toulouse. — Imprimerie MARQUÉS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.

23e ANNÉE. N° 90. REVUE MYCOLOGIQUE AVRIL 1901.
Editeur : C. Roumeguère, rue Riquet, 37, Toulouse.
Rédacteur : Dr R. Ferry, Avenue de Robache, 7, St-Dié (Vosges).

SUR UNE MALADIE CRYPTOGAMIQUE DU GENÉVRIER
(Exosporium juniperinum)

Par M. A. de Jaczewski

En 1896, pendant mes excursions cryptogamiques au gouvernement de Smolensk, j'avais eu l'occasion d'observer le dépérissement des genévriers. Déjà, à cette époque, j'ai pu constater que ce dépérissement était dû à la présence sur cet arbuste d'un petit champignon parasite : le *Coryneum juniperinum* Ellis, dont je signalais la découverte dans ma 4me série de matériaux pour la flore mycologique du gouvernement de Smolensk (voir *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 1898). Dans le courant de l'automne 1900, me retrouvant dans les mêmes localités du gouvernement de Smolensk, je reconnus que l'épidémie avait encore augmenté et sévissait d'une façon très intense, de sorte que dans certaines régions il était même difficile de trouver un buisson qui ne fut pas attaqué. Le *Coryneum juniperinum* étant un parasite fort dangereux des genévriers, il me paraît utile d'en faire ici une description détaillée pour les lecteurs de la *Revue*.

Les buissons attaqués se reconnaissent immédiatement au premier aspect à leurs branches dont le sommet est recourbé en arc de cercle vers le sol, et à leurs feuilles qui prennent une teinte brune et tombent au moindre choc. En examinant ces feuilles, on trouve à la face supérieure de petits coussinets noirâtres ou olivâtres, arrondis ou allongés, veloutés, disposés en séries longitudinales de chaque côté de la nervure médiane. En faisant une coupe transversale de la feuille, on aperçoit sous le microscope un mycélium brun, ramifié, un peu noduleux, traversant les espaces intercellulaires. Ce mycélium a un diamètre de 3 à 4 μ et s'élargit aux nodulations jusqu'à 5 et 6 μ. En certains endroits, il forme des agglomérations qui émettent de nombreuses branches sortant en bouquet par les fissures de l'épiderme et de la cuticule. Ce sont ces branches qui constituent les coussinets veloutés dont nous parlions plus haut. Elles sont d'un brun olivâtre, cylindriques, rayonnantes, d'abord courtes, puis s'allongent jusqu'à 40 et 50 μ, sur un diamètre de 5 à 6 μ. A leur sommet elles émettent une conidie subhyaline-brunâtre, en forme de massue, munie de cloisons transversales au nombre de 3-6. Les dimensions des conidies varient entre 20-40 μ de long et 5-7 μ de large. Les

branches conidifères jouissent de la propriété de s'accroître après la formation des conidies, qui, en raison de cet allongement, sont rejetées sur les côtés, de sorte que la branche conidifère est dentelée vers le sommet.

Les conidies germent dans l'eau au bout de 10-12 heures en émettant un ou plusieurs filaments qui restent courts et ne tardent pas à périr faute d'aliments.

Le mycélium envahit toute la feuille et passe aussi dans l'écorce des branches en se propageant de là dans les feuilles voisines. Ceci explique pourquoi tous les verticilles d'une même branche sont attaqués par le parasite.

La dessiccation des feuilles amène bientôt le dépérissement total du buisson qui meurt dans l'espace de deux ou trois ans.

Le *Coryneum juniperinum* Ellis a été décrit par Ellis en 1882 (voir *Torrey Botanical Club*, p. 134) d'après des échantillons provenant de l'Amérique du Nord. Ce savant considérait cet organisme comme faisant partie du groupe des *Mélanconiées*. Un peu plus tard (1888), Karsten décrivait en Finlande un Hyphomycète sur les feuilles de genévrier, sous le nom d'*Exosporium deflectens* (*Fragmenta mycol. Fenniae XXIII*, p. 2). En comparant les descriptions, on peut se convaincre que le *Coryneum* d'Ellis et l'*Exosporium* de Karsten sont le même organisme. Karsten a eu parfaitement raison de le ranger parmi les *Tuberculariées*, car ce champignon présente certainement tous les caractères d'un Hyphomycète ; mais le nom spécifique d'Ellis étant antérieur, il convient de le conserver, d'après les lois de la priorité ; nous appellerons donc désormais ce champignon *Exosporium juniperinum* (Ellis) Jacz.

L'aire d'extension de l'*Exosporium juniperinum* est assez grande, comme on le voit, et on ne peut douter qu'on le retrouvera encore dans certaines parties de l'Europe. Mais le parasitisme de cette espèce n'avait pas encore attiré l'attention des observateurs. Ellis indique seulement que le champignon se trouve « *in foliis vivis Juniperi communis* » ; quant à Karsten, il en constate la présence sur les feuilles mortes.

A. DE JACZEWSKI.

(*Station centrale de Pathologie végétale au Jardin Impérial de Saint-Pétersbourg*, 17 février 1901).

BIBLIOGRAPHIE

Provazek. — Synedra hyalina, eine apochlorotische Bacillarie. (*Oester. bot. Zeitsch.* 1900, p. 69-73, avec deux figures). Une Bacillariée privée de chlorophylle, Synedra hyalina.

Sur des débris d'algues, appartenant au genre *Ulva* et tombées en putréfaction, l'auteur a trouvé, à Trieste, parmi d'autres protophytes ou protozoaires un grand nombre de petites Bacillariées (Diatomacées) entièrement dépourvues de matière colorante. Leurs mouvements étaient extraordinairement rapides, leur longueur atteignait 0,037 à 0,04 mm. la partie visible de la ceinture (Gürtelband) 0,0034 mm.; les valves ne montraient aucune ornementation. Le protoplasma forme au milieu de la cellule un pont biconcave duquel se détache latéralement contre chacune des deux valves une même couche de plasma qui va atteindre le pôle : au pôle se trouve une masse très apparente, un peu brillante, de protoplasma. D'ordinaire, il existe des trabécules de plasma qui relient les minces couches de plasma pariétales en traversant l'intérieur de la cellule. Dans le pont plasmatique central, on remarque beaucoup de petites granulations. Le noyau de la cellule est rond, dépourvu de chromatophores ou leucoplastes.

La seule Bacillariée dépourvue de chlorophylle que l'on connaissait jusqu'à présent avait été décrite par Cohn et nommée *Synedra putrida*; elle se développe également sur les algues marines. L'auteur a nommé *Synedra hyalina* l'espèce nouvelle qu'il vient de découvrir.

L'auteur rappelle que beaucoup d'algues inférieures possèdent une forme dépourvue de chlorophylle, qui n'est par voie de conséquence capable de vivre qu'en saprophyte. Ehrenberg avait déjà signalé ce fait ; il avait découvert une forme de l'*Euglina viridis* dépourvue de chlorophylle et l'avait nommée *Eugl. hyalina*. Perly avait aussi trouvé un *Haematococcus* privé de chlorophylle. L'auteur a aussi trouvé, sur les mêmes algues mentionnées plus haut, des *Astasiées* mobiles privées de couleur. Il existe certaines *Dinoflagellées* qui à l'origine se créaient à elles-mêmes, grâce à leur chlorophylle, leurs aliments et qui plus tard ont produit des individus privés de chlorophylle en nombre de plus en plus grand et ne se développant plus qu'à l'aide d'une nourriture presque exclusivement animale. Cette adaptation de l'organisme à un nouveau genre de régime (exclusivement saprophyte, au lieu d'être holophyte) est ce que Hæckel appelle *métasitisme.*

Coupin H. — Sur la toxicité des composés alcalino-terreux à l'égard des végétaux supérieurs. (C. R. Ac. Sc. 1900, 1,791).

L'auteur s'est proposé de rechercher la toxicité des sels de calcium, strontium et baryum, en les faisant agir sur des plantules de blé dont la gemmule avait de 3 à 4 centimètres de longueur.

On constate d'abord que le carbonate de calcium, le sulfate de calcium, le fluorure de calcium, le sulfate de baryum, l'oxalate de

baryum et le carbonate de baryum ne sont pas toxiques, résultat presque évident *a priori* étant donné la très faible solubilité de ces corps.

Pour les autres composés, voici un tableau qui résume les nombres obtenus par leurs équivalents toxiques, c'est-à-dire le poids du composé qui dissous dans 100 grammes d'eau distillée est suffisant et nécessaire pour produire la mort de la plantule.

	CALCIUM Poids atom. = 40	STRONTIUM Poids atom. = 87.50	BARYUM Poids atom. = 137
Bromure...	$Ca\ Br^2$ 3	$Sr\ Br^2$ 2	$Ba\ Br^2$ 0,62
Chlorure...	$Ca\ Cl^2$ 1,85	$Sr\ Cl^2$ 1,50	$Ba\ Cl^2$ 0,235
Iodure.....	$Ca\ I^2$ 0,31	$Sr\ I^2$ 0,093	$Ba\ I^2$ 0,019
Azotate	$Ca\ (Az\ O^3)^2$ 4	$Sr\ (Az\ O^3)^2$ 3,5	$Ba\ (Az\ O^3)^2$ 0,185
Chlorate....	» »	» »	$Ba\ (Cl\ O^3)^2$ 0,0038
Acétate	$Ca\ (C^2\ H^3\ O^2)^2$ 1,25	» »	$Ba\ (C^2\ H^3\ O^2)^2$ 0,156
Phosphate..	$Ca\ H^4\ (P\ O^4)^2$ 2,5	» »	» »

Entre autres remarques auxquelles conduit le tableau ci-dessus, il convient d'appeler l'attention sur les suivantes (en laissant de côté les composés non toxiques par suite de leur faible solubilité) :

1° Les composés de calcium sont inégalement toxiques : très faiblement (bromure, phosphate, azotate) ; faiblement (acétate, chlorure) ; très toxique (iodure).

2° Les composés du strontium sont ou très faiblement toxiques (azotate) ou faiblement (bromure, chlorure) ou très fortement (iodure).

3° Les composés de baryum sont ou moyennement toxiques (bromure), ou fortement (azotate, acétate, chlorure) ou très fortement (iodure) ou éminemment (chlorate).

4° Pour les trois métaux, la toxicité augmente du bromure au chlorure et à l'iodure. Ce dernier a partout une toxicité élevée qui détonne en quelque sorte sur celles des autres composés.

5° Au point de vue de la toxicité, le strontium est plus voisin du calcium que du baryum, ce qui concorde avec les propriétés chimiques des trois métaux et leur manière de se comporter vis-à-vis des animaux.

6° Contrairement à ce qui a lieu pour les animaux, la plupart des composés du calcium et du strontium sont toxiques pour les plantes quoique en général dans une faible mesure. Mais, comme chez les animaux, la toxicité des composés du baryum est très élevée.

7° Le chlorate de baryum est éminemment toxique ; ceci est à rapprocher de ce fait, que, contrairement à la plupart des autres sels de sodium et de potassium dont la toxicité est généralement faible,

le chlorate de sodium et le chlorate de potassium ont tous les deux une toxicité extrêmement élevée. (H. Coupin).

8° Enfin le résultat le plus intéressant à noter est que la toxicité des composés homologues du calcium, du strontium et du baryum augmente manifestement dans le même sens que le poids atomique du métal.

Blodgett (F.-H.). — **A parasite upon carnation rust** (*New-York agric. exp. station.*, avril 1900). — **Un parasite de la rouille des œillets.**

La culture des œillets, en Amérique, a été troublée, depuis 1891, par un genre de rouille qui est l'*Uromyces caryophyllinus* (S.) Schrœter. Les nombreux moyens que l'on a essayés pour en arrêter les progrès ont échoué. L'on a récemment constaté la présence d'un parasite de cette rouille, lequel est le *Darluca filum* (Biv.) Cast. Tel qu'il se développe naturellement, il ne peut pas être d'un grand secours. L'auteur propose d'essayer de l'introduire dans les serres à œillets. Ce même champignon croît sur l'asperge : l'on pourrait cultiver des asperges dans les serres à œillets, ou asperger les œillets avec de l'eau dans laquelle on aurait écrasé des asperges infestées par le *Darluca*.

L'auteur décrit et représente les pycnides du parasite dans la planche CCVII, figures 26 à 29.

Explication de la planche CCVII (*fig. 26 à 29*).

Fig. 26. — Pycnides de *Darluca filum*, développées au milieu des urédospores de l'*Uromyces caryophyllinus.*

Fig. 27. — Cordon gélatineux de spores qui s'échappe de l'orifice d'une pycnide.

Fig. 28. — Section verticale à travers une pustule d'*Uromyces* infectée par le *Darluca.*

Fig. 29. — Spores bicellulaires du *Darluca.*

Stager (Rob.). — **Vorlaufige Mitlheilung über Impfversuche mit Gramineen bewohnenden Claviceps-Arten** (*Bot. Centralblatt*, année 1900, n° 31, p. 145). — **Essais d'infection des diverses espèces d'Ergots habitant les Graminées** (communication préliminaire).

L'auteur a fait des expériences d'infection pour savoir si les divers ergots constituaient des races (*species sorores*) distinctes.

1. L'*Ergot du Seigle* (*Claviceps purpurea* Tul.) se laisse transporter sur *Anthoxanthum odoratum. Arrhenaterum elatius*, *Phalaris arundinacea*, *Poa pratensis*, *Poa Alpina*, *Poa Sudetica*, *Poa hybrida*, *Poa caesia*, *Hierochloa borealis*, *Bromus sterilis*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Triticum Hordeum* (Orge), *Briza media*, *Calamagrostis arundinacea.*

Il est à remarquer que les spores de l'Ergot du Seigle ne peuvent infecter ni le *Bromus erectus*, ni les diverses espèces de *Lolium*. Par contre, les ascospores provenant de l'Ergot du *Lolium perenne* infectent facilement et rapidement tout aussi bien la plante hospitalière (*Lolium perenne*) que le *Bromus erectus*. Le *Claviceps purpurea* du Lolium, quoique morphologiquement pareil à celui du

Seigle, constitue donc une espèce biologique distincte (*race d'accoutumance*).

2. L'Ergot du *Phragmites communis* (*Claviceps microcephala* Tul.) se développe, par inoculation des ascospores, facilement sur *Nardus stricta*. L'Ergot du *Molinia caerulea* se laisse aussi facilement transporter (au moyen des conidies) sur *Nardus stricta*. Les essais d'inoculation du *Claviceps microcephala* aux Graminées précitées inoculables par le *Claviceps purpurea* n'ont, au contraire, jamais réussi.

3. L'Ergot du *Glyceria fluitans* (*Claviceps Wilsoni* Cooke ?) est une espèce bien distincte du *Claviceps purpurea;* car il n'est pas possible de le transporter par inoculation sur le Seigle, tandis qu'il est facile de le multiplier par inoculation sur *Glyceria fluitans*.

R. F.

Stassano. — **Sur les combinaisons des nucléines avec les composés métalliques, les alcaloïdes et les toxines** (*C. R. Ac. Sc.*, 2 juillet 1900, p. 72).

Les composés métalliques (par exemple les sels de mercure et de fer), les alcaloïdes et les toxines ont une affinité toute particulière pour la nucléine que renferment les noyaux des cellules et ils forment avec cette nucléine des composés très stables où se trouvent masquées les propriétés habituelles du sel métallique ou de l'alcaloïde qu'il devient impossible de déceler par leurs réactifs ordinaires.

L'auteur a réussi (ce qui paraissait irréalisable jusqu'à présent) à extraire les toxines des tissus par un procédé (dit d'Halliburton) qui permet d'en extraire les nucléo-albumines auxquelles les toxines sont combinées.

On hache finement le tissu et l'on broie autant que possible le mélange avec du chlorure de sodium à poids égal. Les nucléo-albumines se solubilisent et abandonnent les parois cellulaires pour passer dans la solution concentrée de sel : un contact d'une demi-heure suffit. Si l'on jette alors une grande quantité d'eau, la teneur en sel de la solution diminuant notablement, les nucléo-albumines se séparent et montent à la surface du liquide où elles forment une couche blanche très facile à recueillir. Dans leur rapide ascension, elles entraînent d'autres albuminoïdes, des fragments mêmes de tissu ; mais on peut aisément les débarrasser de ces impuretés en les lavant à grande eau, puis en les dissolvant dans une solution de carbonate de soude (de 1 à 5 p. 100) et les précipitant par l'acide acétique (solution à 10 p. 100). En répétant deux fois ce traitement, on obtient un produit assez pur ayant toutes les propriétés des nucléo-albumines.

L'éther en milieu alcalin, ainsi que divers autres dissolvants, permettent d'extraire en quelques minutes les alcaloïdes ou les toxines des nucléo-albumines qui les contiennent.

C'est ainsi que l'auteur est arrivé à extraire des tissus des animaux la ricine à l'aide de laquelle on les avait empoisonnés. Il est même parvenu à extraire la toxine du tétanos des tissus des animaux auxquels on l'avait inoculée. L'une et l'autre ainsi extraites avaient conservé toutes leurs propriétés toxiques sur les animaux.

R. F.

Roux. — **Végétation défectueuse et chlorose des plantes silicicoles en sols calcaires.**

L'auteur a institué, sous la direction de M. le professeur Ant. Magnin, de Besançon, des expériences pour étudier et démontrer les effets nuisibles du calcaire sur les plantes dites silicicoles ou calcifuges, telles que *Teesdalia nudicaulis*, *Hypericum humifusum*, *Hyp. pulchrum*, *Orobus tuberosus*, *Trifolium arvense*, *Ornithopus perpusillus*, *Ornith. sativus*, *Scleranthus perennis*, *Jasione montana*, *Jas. perennis*, *Galeopsis ochrolenca*, *Digitalis purpurea*. Il a constaté :

1° Que la germination des plantes silicicoles s'effectue parfaitement dans les sols calcaires ;

2° Qu'en sols calcaires le developppement végétatif de la plupart des plantes silicicoles est très ralenti et défectueux ; qu'elles y restent petites et chétives et que la plupart d'entre elles y sont atteintes de chlorose plus ou moins manifeste caractérisée par la teinte jaune que prennent les organes verts où la chlorophylle et l'amidon disparaissent ;

3° Que la floraison et la fructification y sont très retardées et défectueuses, les fleurs étant peu nombreuses, petites et atrophiées ;

4° Que les microorganismes (micrococques, bactéries) qui, d'après l'auteur, existent habituellement dans les cellules vertes des plantes, contribuent à la désagrégation des leucites des plantes atteintes de ce germe de chlorose ;

5° Que la résistance des plantes calcifuges varie suivant chaque espèce : ainsi le *Teesdalia nudicaulis*, transplanté déjà fructifié, a péri partout où le sol contenait plus de 6 p. 100 de chaux ; les *Scleranthus perennis*, *Jasione montana*, *Anarrhidum bellidifolium* ont péri, au bout de quelques jours, *après avoir jauni* dans les sols contenant plus de 12 p. 100 de calcaire ; l'*Orobus tuberosus* végète mal et se chlorose à partir de 6 p. 100 ; il périt à partir de 32 p. 100 : nulle part il n'a donné de fleurs ; l'*Ornithopus perpusillus* a végété en se chlorosant dans quelques sols calcaires, mais sans manifester le moindre accroissement ni fructifier ; *Roripa pyrenaica* a été transplanté en fleurs. Dans les sols calcaires, les tiges et les petites feuilles caulinaires ont complètement *jauni* et se sont dessséchées en quelques jours, les fleurs n'ont pas donné de graines, mais au bout de quelques semaines des feuilles radicales se sont développées ; toutefois ces feuilles radicales apparues après transplantation sont bien plus grandes et bien plus vertes en sol calcaire qu'en sol siliceux ; le *Sempervivum Tectorum* prend une teinte vert clair à partir de 20 ou 25 p. 100 ; à partir de 50 p. 100 les feuilles *jaunissent* complètement; le *Galeopsis ochrolenca* a été transplanté avant floraison, les pieds ont presque tous bien repris en sol calcaire, ils sont bien verts et en pleine floraison, dans les sols à 20 p. 100 de calcaire, mais à partir de 25 p. 100 ils sont chétifs et ne possèdent que peu de fleurs. Néanmoins, c'est cette espèce qui a montré la plus grande résistance au calcaire. *R. Ferry.*

Carles (P.). — **Un remède préventif contre la maladie mannitique des vins.** (*C. R. Ac. Sc.*, 2 juillet 1900, p. 77.)

La maladie mannitique des vins est dûe à un ferment spécial que

MM. Gayon et Dubourg ont découvert en 1894 et qui est très abondant sur les raisins atteints du *Botrytis cinerea*

La température trop élevée à laquelle s'opère la fermentation du moût favorise le développement de ce ferment. Cependant, même lorsque cette fermentation s'opère à la température de 38°, l'auteur s'est assuré qu'il est facile d'empêcher toute fermentation mannitique en ajoutant au moût (neutralisé au préalable par le carbonate de potasse) 10 grammes d'acide tartrique.

Il a en outre constaté : 1° qu'à ce degré d'acidité, les moûts fournissent le degré alcoolique le plus fort ;

2° Que le degré d'acidité totale du vin est d'autant plus faible que l'acidité initiale du moût était plus rapprochée de 10 degrés exprimés en acide tartrique (ce qui prouve que l'addition d'acide tartrique aux moûts ne produit pas des vins verts).

3° Que le degré d'acidité volatile du vin est en rapport direct avec celui de la mannite et que l'exagération d'acidité volatile est toujours préjudiciable à la dégustation, à la conservation et à la beauté de la couleur du vin.

L'auteur fait remarquer enfin que l'acide tartrique ajouté se retrouve dans les marcs, le tartre ou les lies sous la forme de bitartrate de potasse, susceptible de compenser par sa valeur une bonne part du prix de l'acide tartrique. *R. F.*

Waller (Augustus). — **Le dernier signe de vie. — Le premier signe de vie.** (*C. R. Ac. Sc.*, 1900, 2, 486 et 1173.)

D'après l'auteur, tout organisme en état de vie répond à une excitation électrique par un courant dans le même sens. Un organisme, au contraire, dans lequel la vie est définitivement abolie ou même temporairement suspendue, ne répond plus à l'excitation ou bien accuse un courant contraire de polarisation.

L'auteur indique le dispositif qu'il adopte pour interroger les corps organisés et reconnaître, par cette réaction électrique qu'ils fournissent, s'ils possèdent l'activité vitale.

Par exemple, voici l'expérience qu'il fait sur un myxomycète (*Badhamia*). A l'état sec (état de vie latente), cet organisme ne répond pas à l'interrogation par le courant électrique, le courant excitateur ne passe pas, et l'on ne peut s'attendre à aucune réaction. Après une heure ou deux d'imbibition par l'eau, la masse jaunâtre ne donne encore aucune réaction ; tout au plus observe-t-on un petit contre-courant attribuable à la polarisation. Ce n'est que quelques heures plus tard, lorsque le sclérote s'est étalé en plasmode, qu'une réaction évidente se produit. Cette réaction du reste s'épuise très vite, si l'on continue à employer des excitations fortes : le plasmode cesse de s'étendre et revient sur lui-même. Les valeurs d'une série de réactions ont été 0 volt 01 à 0 volt 02 en direction centripète pour les deux directions opposées du courant excitateur.

L'auteur a aussi expérimenté sur l'œuf de poule : un œuf non incubé ou stérile ou putréfié ne donne pas de réaction, tandis qu'un œuf contenant un embryon en voie de développement développe une réaction soit dans les deux directions, soit dans une direction seulement.

Des animalcules desséchés, capables de revivre lorsqu'ils seront

humectés, — un tissu anesthésié jusqu'à l'immobilisation complète de tous ses éléments ne donnent pas de réaction aussi longtemps qu'ils sont dans cet état où la vie est suspendue. La réponse à l'interrogation électrique est celle de la matière inerte, et ce n'est que quand leur réveil s'est produit, que l'on peut reconnaître que l'on n'avait pas eu affaire à de la matière actuellement morte. Dans le cas de mort apparente de l'individu, mais avec survie des éléments des tissus du corps, ceux-ci donnent encore la réaction caractéristique. *R. F.*

Perrier (E.). — La quinone, principe actif du venin de l'Iulus terrestris.

Quand on place l'*Iulus terrestris* sur une soucoupe et qu'on presse légèrement les anneaux avec le dos d'un scalpel, on voit sourdre de petites gouttelettes jaunâtres à l'endroit comprimé. En excitant de proche en proche les côtés du corps, on obtient une sécrétion généralisée, et si l'on baigne alors l'animal dans une goutte d'eau, ou d'alcool, ou d'éther, le venin se dissout immédiatement dans le liquide qui se colore en jaune d'or.

Des expériences de l'auteur, il résulte que ce venin contient une quinone et très vraisemblablement de la quinone ordinaire. D'autre part, l'auteur a constaté que l'action physiologique de la quinone est exactement la même que celle du venin de l'*Iulus terrestris* (1). Introduite sous la peau, elle ne produit qu'une action locale ; dans l'abdomen, elle cause la mort avec les mêmes symptômes que l'*Iulus terrestris* à la dose de 1 milligr. 8 pour cobaye ; dans les veines, elle détermine les mêmes troubles passagers.

Tout récemment, M. Beijerinck (2) a reconnu qu'un champignon inférieur, saprophyte des racines de certains arbres, le *Streptothrix chromogenes* Gasparini, produit, aux dépens des matières organiques du sol, de la quinone qui, par ses fonctions oxydantes, jouerait un rôle considérable dans la formation de l'humus. Il n'est donc pas surprenant que l'*Iulus terrestris*, qui se nourrit aussi de détritus végétaux, puisse élaborer cette substance dans ses glandes cutanées. Peut-être l'odeur pénétrante de la quinone sert-elle à ces myriapodes à éloigner leurs ennemis. *R. F.*

Association de l'Aloès aux Bouillies cupriques pour combattre les altises qui attaquent la Vigne

C'est en Tunisie que ce procédé a été expérimenté. Il consiste à incorporer aux bouillies cupriques appliquées contre le *mildiou* de 100 à 130 grammes d'aloès par hectare. Cette substance ne coûtant que 2 à 3 francs le kilogramme à Tunis, la dépense supplémentaire par hectare est insignifiante. Il n'existe pas de frais d'épandage, attendu que l'on profite de l'application du traitement contre le *mildiou* pour répandre l'aloès sur les souches en végétation.

Le Naturaliste.

(1) Phisalix. Un venin volatil : Sécrétion cutanée de l'*Iulus terrestris*. (C. R. Ac. Sc., 1900, 2, 955).

(2) Beijerinck. *Arch. néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, 1900, p. 326.

FINSEN (de Copenhague). — **Action microbicide de la Lumière.**

M. Finsen emploie comme source lumineuse un arc voltaïque de 50 à 80 ampères, dont il concentre les rayons à l'aide de lentilles en quartz sur le point qu'il veut atteindre dans l'organisme. Pour exclure les rayons calorifiques qui seraient insupportables pour la peau, il fait passer la lumière à travers une couche d'eau colorée au bleu de méthylène qui ne laisse passer que des rayons bleus et violets.

Toutefois, il est nécessaire de comprimer l'endroit à atteindre à l'aide d'un disque de cristal de roche, afin de le rendre exsangue ; car la matière colorante du sang absorberait en totalité les rayons chimiques et rendrait absolument inefficace tout traitement basé sur leur emploi.

La force microbicide de cette lumière concentrée est telle qu'il suffit d'y exposer des cultures bactériennes pendant une minute pour obtenir la mort de tous les germes.

C'est avec ces appareils puissants que M. Finsen a institué son traitement du lupus scrofuleux. Sous l'influence de la lumière chimique, les ulcérations diminuent progressivement et se cicatrisent. L'affection une fois guérie ne paraît pas récidiver.

Une autre maladie, la pelade, d'origine parasitaire, est susceptible d'être guérie par la même méthode ; de plus, les rayons chimiques ont une action spéciale sur le système pileux et les cheveux repoussent d'autant plus vite sur les plaques péladiques que celles-ci ont été plus longtemps exposées à la lumière violette.

(*Le Naturaliste*, janvier 1901). H. COUPIN.

HEINRISCHER (E.) — **Zur Entwickelung einiger grüner Halbeschmarotzer** (*Ber. der deusch., botan. Gesellsch. Jahrg*, XVII, p. 244-247). — **Sur le développement de quelques demi-parasites à chlorophylle.**

D'après les recherches de l'auteur, le *Bartsia Alpina* et le *Tozzia Alpina* constituent des chaînons intermédiaires entre les *Lathraea*, d'une part, et les autres Rhinanthacées parasites, d'autre part.

Le développement du *Bartsia* a une très longue durée; la germination ne peut se produire qu'une année et demie après la maturité des graines. Des plantes âgées de trois années ne sont pas encore aptes à fleurir ; elles ne le deviennent qu'au bout de cinq ou six ans.

Le *Tozzia Alpina* rappelle encore davantage le *Lathraea squamaria*. Les fruits tombent encore verts, fermés et enveloppés du calice. Les semences, au nombre d'une et plus rarement deux dans chaque fruit, ne mûrissent qu'après la chute du fruit. Les parties molles se détruisent dans le sol, tandis qu'il subsiste une enveloppe dure comme la corne, à l'intérieur de laquelle s'accomplit la germination. La radicelle perce cette enveloppe et apparaît au dehors, et se fixe à l'aide de ses suçoirs sur la plante hospitalière, tandis que les autres parties de la jeune plante restent encore quelque temps dans l'enveloppe cornée. Les semences de *Tozzia* ne germent qu'au contact de leur plante hospitalière, tandis que le *Bartsia* germe sans que la présence de ses plantes hospitalières soit indispensable.

La germination s'accomplit souterrainement ; la plante vit longtemps en parasite à l'endroit où elle est née et ne développe que des feuilles radicales. Ce n'est que plus tard, quand elle a atteint un stade plus avancé et qu'elle a préparé des réserves pour sa floraison, qu'elle développe des pousses épigées, vertes et capables d'assimilation chlorophyllienne. *R. F.*

Dubois (Raphaël). — **Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique, dite lumière vivante.** (C. R. Ac. S., 1900, II, 475).

La meilleure lumière pour l'éclairage serait celle qui contiendrait la quantité maxima de radiations de longueur d'onde moyenne, unie à la quantité minima de radiations calorifiques ou chimiques.

Ce qui se rapproche le plus, à l'heure actuelle, de cet éclairage idéal est celui que l'on obtient avec la lumière physiologique ou *lumière vivante*. Dans beaucoup de cas, à cause de sa luminescence spéciale, elle est très agréable à l'œil et absolument parfaite au point de vue de la vision. Or, celle que l'on obtient avec des photobactéries ne renferme que des *quantités infinitésimales de radiations calorifiques*. La proportion des *radiations chimiques* y est si faible qu'il faut plusieurs heures de pose avec une plaque instantanée pour obtenir une bonne épreuve photographique. Sa *force de pénétration est très grande*, car des épreuves peuvent être produites malgré l'interposition de corps opaques : bois, carton, etc. Toutefois, les feuilles minces d'aluminium ne sont pas traversées.

M. Raphaël Dubois a pu mettre sous les yeux du public, au mois d'avril dernier, dans les locaux du Palais de l'Optique, à l'Exposition, des résultats pratiques qui sont encourageants.

En ensemençant des photobactéries dans les limites moyennes de la température de l'atmosphère, il a obtenu très vite des liquides lumineux. En plaçant ceux-ci dans des récipients de verre, de préférence à faces planes, convenablement disposés, il est arrivé à éclairer une salle assez fortement pour qu'on y puisse reconnaître les traits d'une personne à plusieurs mètres de distance, lire des caractères d'imprimerie ou l'heure à une montre, principalement le soir, quand l'œil n'est pas ébloui par la clarté du jour, ou bien après un séjour de quelques minutes dans une chambre obscure ou faiblement éclairée.

Les bouillons dont l'auteur s'est servi doivent contenir de l'eau, du sel marin, un aliment ternaire, un aliment quaternaire azoté, un aliment phosphoré et des traces de ces composés minéraux qui entrent dans la composition de toute matière bioprotéonique.

Les aliments qui lui ont fourni la plus forte lumière et la plus longue durée sont les suivants :

Aliments ternaires : glycérine et mannite;

Aliments quaternaires : peptones et asparagine;

Aliments phosphorés : nucléines, lécithines phosphorées et phosphates de potasse.

Les peptones sont sujets à être envahis par des microbes anaérobies qui en dégagent des odeurs infectes ; aussi l'asparagine leur est-elle bien supérieure en ce qu'elle résiste à la fermentation putride proprement dite. Cette substance a l'inconvénient d'être, à l'heure actuelle, d'un prix élevé.

L'auteur a pu obtenir très économiquement des bouillons exclusivement végétaux, en utilisant certains tourteaux de graines oléagineuses.

Les liquides doivent être en tous cas stérilisés. Ils doivent être aérés et doucement agités : l'on fait passer dans le liquide des bulles d'air, après avoir au préalable stérilisé cet air par son passage dans un tube chauffé ou renfermant une spirale de platine rougie. Cette ventilation empêche le développement des microbes anaérobies réducteurs, qui dégagent de l'acide sulfhydrique et divers autres produits sulfurés.

La persistance de la lumière dans les milieux liquides varie suivant la richesse du bouillon nutritif, son aération, son agitation, suivant la pureté des cultures, la température extérieure. Il y en a qui ont résisté pendant six mois, au repos et dans un sous-sol obscur.

R. Ferry.

Van Bambeke. — **Le Coccobotrys xylophilus** (Fr.) Boud. et Pat. (**Cenococcum xylophilum** Fr.). — **Quelques remarques touchant le Lepiota meleagris** (Sow.) Sacc. (*Bull. Soc. roy. de Belgique*, 1900, avec une planche).

D'après MM. Boudier et Patouillard, ce nouveau genre *Coccobotrys* (1) consiste en un mycélium rhizomorphoïde assez épais et très rameux, de couleur ocracé-fauve, donnant naissance à de nombreux grains sphériques de 1 à 2 millimètres de diamètre qui y sont attachés par de courtes ramifications.

M. Van Bambeke a reconnu que ce mycélium à grains sphériques appartient au *Lepiota meleagris* (Sow.) Sacc. Déjà Sowerby décrivait cette espèce comme ayant une racine réticulée (*root reticulatet*).

Les échantillons de *Lepiota meleagris* que l'auteur a recueillis ne présentaient pas de trace d'anneau, mais quelques débris de *velum* (sous forme de petites plaques bistre foncé de 2 à 3 mm. de diamètre adhérentes au bord du chapeau). Ils n'avaient pas le stipe renflé à sa base, mais, au contraire, atténué à sa partie inférieure et même souvent fusiforme. D'après Berkeley et Broome, le *Lep. meleagris* présenterait deux formes reliées entre elles par de nombreux intermédiaires : l'une à stipe renflé, et l'autre, au contraire, à stipe fusiforme. La base du stipe présentait une teinte foncée due à de petites écailles brun-purpurin, d'autant plus écartées les unes des autres qu'on s'éloigne de cette base (seule la partie supérieure du stipe était dépourvue d'écailles). Les feuillets étaient blancs au début, puis jaune-paille, ensuite incarnats et enfin rouge-pâle. Ils étaient réunis à leur base par des veines et parfois par des anastomoses au voisinage du *collarium*. La chair rougit au contact de l'air; en se desséchant, tout le champignon revêt une teinte rouge-bistre. Quand on le plonge dans l'alcool, il prend en masse une coloration rouge et le liquide prend une belle teinte rouge-orangé. La spore, ovoïde ou légèrement piriforme, guttulée, mesurait 9-12 $\times$6-9 μ.

(1) Boudier et Patouillard. *Note sur deux champignons hypogés*. (Bull. Soc. mic. 1900, p. 141.

Certes A. — **Colorabilité élective des filaments sporifères du Bacillus Gigas vivant par le bleu de méthylène** (*C. R. Ac. Sc.*, 2 juill. 1900, p. 75).

Ce bacille, que l'on n'a jusqu'à présent rencontré que sur les côtes du golfe d'Aden, atteint une longueur de 160 μ et exceptionnellement de 400 μ. Le nombre de spires varie de 2 à 100, et la largeur des spires de 4 à 6 μ.

Placé dans une solution de bleu de méthylène, ce bacille se colore en bleu, tout en continuant à se mouvoir au début avec la même agilité. L'action du réactif est fort différente suivant le stade de l'évolution des spirobacilles. Dans les deux ou trois premiers jours de leur apparition dans les cultures, les individus *vivants* de toute taille sont entièrement et uniformément colorés en bleu comme les individus immobiles. Dès que la période de sporulation commence, à côté d'individus entièrement colorés, on constate la présence d'individus de diverses tailles colorés partiellement et de la manière la plus nette. En d'autres termes, on trouve dans un même individu des anneaux colorés juxtaposés à des anneaux incolores, groupés de la manière la plus variée et sans règle fixe apparente. Les individus sporifères qui apparaissent dans les cultures donnent la clef de ces colorations électives. On voit, en effet, que les spores, bien que restées réfringentes, ont absorbé la matière colorante, que les filaments qui les portent sont plus faiblement colorés et que, dans les individus dont les spores sont localisées à une extrémité ou sur un point déterminé du filament, les anneaux qui ne portent pas de spores sont presque toujours incolores.

Tout se passe donc comme si la matière chromatique, d'abord diffuse, s'était condensée pour former les spores.

A. Nathansohn. — **Ueber Parthenogenesis bei Marchantia und ihre Abhangigheit von der Temperatur** (*Ber. der deutsch. botan. Gesellsch.* 1900, pp. 99-109, avec 2 planches gravées sur bois); **Sur la parthénogénèse dans le genre Marchantia et sa dépendance de la température.**

L'étude des plantes inférieures a récemment démontré que la distance qui existe entre la reproduction sexuée et la reproduction asexuée est beaucoup moins considérable qu'on ne le supposait autrefois. C'est ainsi que Klebs est arrivé, par certains milieux de culture, à faire développer chez les *Spirogyra* des spores qui ne diffèrent des zygospores qu'en ce qu'elles se développent sans fécondation.

Schaw a reconnu que chez les *Marsilea Drummondi*, *M. vestita* et *M. macra*, l'embryon peut se produire et se développer sans fécondation préalable (1).

L'auteur a pu constater l'exactitude des faits signalés par Schaw.

A l'aide d'une loupe, il isolait les macrospores et il les plaçait dans des verres de montre contenant de l'eau où elles ne tardent pas à germer. A la température de la chambre (environ 18° C.) le

(1) *Rev. Mycol.* XX, p. 119.

prothalle était déjà presque complètement développé au bout de vingt-quatre heures et le lendemain l'on pouvait observer le commencement de la formation de l'embryon.

En faisant porter ses recherches sur le *Marsilea vestita*, l'auteur constata que l'on ne pouvait jamais obtenir chez cette espèce un développement parthénogénétique à l'aide des moyens qui réussissent habituellement à le produire chez les autres espèces, par exemple à l'aide de certaines substances chimiques ou des vapeurs d'éther. Il ne réussit à obtenir ce résultat que par un seul moyen, en faisant agir sur les spores une température d'environ 35° C. Sous l'influence de cette température élevée, environ 7 p. 100 des embryons se formaient par parthénogénèse.

Il existe une différence remarquable entre les embryons issus de la parthénogénèse et ceux résultant de la fécondation. Chez ceux-ci, la segmentation des cellules de l'œuf survient déjà au bout de quelques heures après la fécondation et le développement du prothalle, marche de pair avec celui de l'embryon. Chez les embryons qui se développent sans fécondation, la segmentation ne commence, au contraire, qu'au bout d'un jour environ. Pendant ce temps, le prothalle a commencé à croître et deux ou trois jours après le semis l'on rencontre le jeune embryon au milieu d'un tissu composé d'éléments hétérogènes parmi lesquels figurent de grandes cellules.

L'élévation de température possède une action analogue sur le *Marsilea macra*, en ce qui concerne la formation d'embryons par parthénogénèse.

Le *Marsilea Drummondi* peut se comporter, au contraire, de façons fort différentes. Environ pour la moitié des sporocarpes, il fut impossible d'obtenir une formation parthénogénétique d'embryons, soit par les moyens habituels, soit par l'élévation de température. D'autres sporocarpes, au contraire, montrèrent une remarquable prédisposition à la parthénogénèse, qu'il fut aussi facile de provoquer par l'élévation de température. Dans une autre série de cas, l'auteur a obtenu des résultats analogues à ceux qui ont été indiqués plus haut pour le *Marsilea vestita*. Enfin il rencontra quelques sporocarpes chez lesquels presque tous les embryons se formaient par parthénogénèse, sous l'influence soit des moyens habituels, soit de l'élévation de température.

Chez les sporocarpes de *Marsilea Drummondi*, l'auteur a pu, par un abaissement de température de 9° centigrades, réduire considérablement la faculté de former des embryons par parthénogénèse (soit dans la proportion de 80 p. 100 en abaissant la température de la chambre, soit dans la proportion de 30 à 35 p. 100 en opérant sur des températures plus basses).

Zeiller (R.).— **Eléments de paléobotanique.** (421 p. avec 210 fig.)

Dans ce Traité, le savant professeur de l'Ecole supérieure des Mines présente sous une forme condensée les principaux résultats auxquels on est aujourd'hui parvenu dans l'étude des plantes fossiles. Il s'est attaché principalement à faire connaître, pour chacune des grandes classes entre lesquelles se subdivise le règne végétal, les types les plus remarquables qui la représentent à l'état fossile en insistant surtout sur les formes éteintes, sur les rapports qu'elles

ont avec les formes vivantes dont elles se rapprochent le plus, et en ayant soin d'indiquer les niveaux géologiques auxquels on les rencontre. Il résume d'ailleurs, dans un chapitre spécial, les caractères distinctifs de la flore de chaque terrain montrant par quelle succession de formes on est passé, peu à peu, des flores les plus anciennes qui ont laissé leurs débris dans les couches de l'écorce terrestre, à celles qui peuplent aujourd'hui la surface du globe.

Si l'on cherche à se rendre compte des différences que la flore présentait dans les différentes parties du globe pendant la durée d'une même époque, on constate que la flore dévonienne et la flore du culm, quel que soit le point où on les observe, se montrent d'une uniformité parfaite, et qu'il en est à peu près de même de la flore houillère et de la flore permienne. Une aussi complète identité de végétation permet de conclure à l'identité des conditions climatériques sur tous les points (situés cependant sous des latitudes fort diverses) où ont vécu ces flores. La nature des plantes qui les constituent, les analogies notamment que présentent bon nombre de fougères houillères avec certaines formes tropicales ou subtropicales, telles que les Marattiacées ou les Fougères arborescentes, l'absence à peu près constante, dans les tiges à structure conservée, de différenciation quelconque entre les couches ligneuses successives susceptible d'indiquer un arrêt ou un ralentissement de la végétation, permettent de croire pour la période paléozoïque à un climat uniforme, chaud et humide, très analogue pour le moins à celui des régions tropicales. Peut-être doit-on, comme on l'a souvent pensé, attribuer cette égalité des conditions climatériques à l'épaisseur plus grande de l'atmosphère terrestre et à la présence d'une proportion un peu plus élevée de vapeur d'eau, ne dépassant pas cependant la limite de saturation : il ne semble pas, en effet, que cette atmosphère ait été constamment brumeuse et imparfaitement transparente, ainsi qu'on l'a quelquefois avancé, — le développement des cellules en palissade, observé sur les feuilles des plantes houillères dont on a pu étudier la structure, ne permettant pas de penser que ces feuilles n'étaient pas soumises à l'action directe de la lumière.

En ce qui concerne les champignons, l'on a pu constater l'existence des myxomycètes, des oomycètes, des ascomycètes dès l'époque houillère : il en est de même des chizomycètes (micrococques et bacilles) qui existent en abondance dans les débris végétaux du terrain houiller et qui auraient même contribué à la formation de la houille en dégageant de ces débris l'hydrogène à l'état de formène et l'oxygène à l'état d'acide carbonique, ne laissant ainsi que le carbone qui constitue la houille. Les hyménomycètes et les lichens, au contraire, n'apparaissent d'une façon certaine que dans les terrains tertiaires.

Enfin, l'auteur examine, en terminant, quels enseignements il est possible de tirer de l'étude des végétaux fossiles au sujet du mode d'apparition des espèces végétales.

« De cet examen des groupes principaux du règne végétal, il semble ressortir que la plupart se montrent, dès le début, aussi tranchés qu'aujourd'hui ; pour quelques-uns seulement, certains types éteints viennent s'intercaler entre eux, augmentant le nombre des termes de la série, et paraissant diminuer les intervalles qui les

séparent; mais ils n'établissent pas, des uns aux autres, le passage graduel qu'on pouvait s'attendre à observer, et suggèrent seulement l'idée d'une origine commune, qu'il faudrait, semble-t-il, faire remonter à une date antérieure à celle de nos plus anciens documents. Il est intéressant de noter que des jalons de ce genre semblent venir se placer entre les Fougères et les Cycadinées, c'est-à-dire entre deux classes appartenant à des embranchements différents; toutefois les affinités des termes intermédiaires ne peuvent être, en raison de l'insuffisance de nos connaissances, assez exactement précisées pour permettre d'affirmer la valeur de l'indication qu'ils semblent donner, et nous ne saisissons aucun point de contact analogue entre les autres classes des mêmes embranchements, quelque portés que nous soyons à en présumer, par exemple, entre les Lycopodinées et les Conifères. Enfin, en ce qui regarde les Angiospermes, les documents paléobotaniques semblent plutôt de nature à accentuer qu'à atténuer la démarcation entre elles et les autres groupes.

« L'examen comparatif des types génériques d'une même famille, quelle que soit la classe à laquelle nous nous adressions, nous donnerait des résultats analogues.

« Ce qui paraît, en tous cas, ressortir de l'examen de ces genres actuels, lorsqu'on les suit dans le passé, c'est la constance de leur physionomie générale, si on les envisage au point de vue du plus ou moins de variabilité et de plasticité des formes spécifiques qui les constituent : ainsi que le faisait remarquer Saporta dès le début de ses études sur la végétation de l'époque tertiaire,et que l'ont confirmé les observations faites depuis lors sur les flores tertiaires et crétacées, « les genres féconds en espèces montrent autrefois la même fécondité; au contraire, les genres restreints, dans la nature actuelle, à des combinaisons peu variées, présentent également autrefois d'inévitables répétitions des mêmes formes. On peut citer comme exemple des premiers : les *Asplenium*, les *Aspidium*, les *Polypodium*, parmi les Fougères, le genre *Pinus* parmi les Conifères, les genres *Quercus*, *Myrica*, *Salyx*, *Populus*, *Ficus*, *Acer*, *Aralia*, *Viburnum*, parmi les Dicotylédones; comme exemple des seconds, les genres *Callitris*, *Taxodium*, *Ostrya*, *Platanus*, *Liriodendron*, *Liquidambar*, dont quelques-uns, monotypes aujourd'hui, paraissent l'avoir été à toute époque, les formes qui les représentent sur un même niveau les ramenant à un seul et même type spécifique, lequel semble d'ailleurs n'avoir pas sensiblement varié d'un horizon à l'autre ».

« Nous ne pouvons cependant, si disjoints que nous apparaissent les anneaux de la chaîne, méconnaître la signification et la portée des différentes indications qui viennent à l'appui de l'idée d'une évolution progressive; mais il semble qu'au lieu de s'accomplir graduellement, les transformations dont elles nous suggèrent la pensée et par suite desquelles des formes nouvelles ont pu se constituer, se soient presque toujours opérées,sinon soudainement et par modification brusque, du moins trop rapidement pour que nous en puissions retrouver la trace. En tous cas, les origines des plus grands groupes demeurent enveloppées de la plus profonde obscurité,non seulement en ce qui concerne ceux pour lesquels il nous faudrait remonter à une date antérieure à celle des plus anciens documents que nous

possédions, mais même en ce qui regarde ceux dont il semblait, comme c'est le cas pour les Dicotylédones, qu'ils fussent apparus assez tard pour nous permettre de nous rendre compte, par l'observation directe, des conditions dans lesquelles ils ont pris naissance. »

Il n'est pas sans intérêt de rapprocher cette appréciation de M. Zeiller sur la soudaineté de l'apparition des espèces, de cette affirmation de M. Hugo de Vries qu'une espèce nouvelle, à caractères fixes, qui est apparue dans ses cultures, s'y est montrée brusquement, sans avoir été précédée par des formes intermédiaires.

Boudier. — **Aleuria Proteana** (n. sp.) et sa variété **Sparassoides**. *(Bull. Soc. mycol.* 1899, p. 50).

L'*Aleuria Proteana* se présente sous deux formes : 1° la forme habituelle en cupule des Pézizes, et 2° une autre forme qui rappelle celle d'un *Sparassis*.

Sous sa forme régulière, elle présente le même aspect, la même taille et la même couleur que le *Peziza Adae* Podl (représentée au n° 349 du *Mycographia* de Cooke) ; elle en diffère seulement par ses spores verruqueuses au lieu d'être lisses, par ses sporidioles plus grosses et par sa station qui est les places à charbon.

La couleur et la forme des réceptacles sont très variables : d'abord d'un blanc glauque et cupuliformes, ils ne tardent pas à s'étaler et à se teinter, surtout vers la marge, de rose, de violacé, puis, par décrépitude, de fauve ; mais toujours ces teintes sont fort légères. Les réceptacles sont sessiles et fixés au sol des charbonnières par des filaments peu apparents. La consistance est céracée et fragile. Les paraphyses très grêles sont incolores sous le microscope comme les thèques et ces dernières, très grêles aussi, cylindriques, bleuissent fortement à leur extrémité par l'action de la teinture d'iode.

Sous sa forme luxuriante et monstrueuse, qui paraît du reste plus fréquente que le type, ce champignon a la grosseur et l'aspect d'un *Sparassis*. Son poids varie, lorsqu'il a atteint tout son développement, de 400 à 600 grammes et sa hauteur atteint jusqu'à 25 centimètres. Il a alors la taille de la tête et, quand il est jeune, celle du poing seulement. Sa couleur est blanche, un peu glauque ou avec une teinte rosée ou violacée principalement visible sur les parties de l'hyménium exposées à l'air. Sa fragilité est excessive. Coupé, l'intérieur se montre avec des lacunes de grandeurs et de formes diverses communiquant souvent entre elles et formées par les soudures ou anastomoses des différentes crêtes ou protubérances de la partie hyménifère du réceptacle ; la couleur est plus pâle, quelquefois un peu teintée de couleur citrine vers la base. Sa consistance est céracée, mais succulente, de là vient son extrême fragilité. Les cavités intérieures sont tapissées entièrement par l'hyménium comme toute la surface des lobes ou crêtes, ce qui prouve que ces prolongations sont formées entièrement par la partie hyménifère ; seuls les lobes les plus extérieurs ont quelquefois le dessous stérile comme l'extérieur de la base ; ils représentent alors la partie inférieure de la cupule.

Les paraphyses, les thèques et les spores sont exactement les mêmes que celles du *Galactinia* (1) *Proteana* décrit plus haut.

Malgré leur dissemblance d'aspect, ces deux formes sont à réunir en une seule espèce. On sait, en effet, que l'on trouve souvent de nombreuses protubérances ou veines plus ou moins ramifiées et diversement ondulées sur l'hyménium des Discomycètes. Ces protubérances sont tantôt peu sensibles, l'hyménium étant normalement uni, tantôt, au contraire, elles sont très saillantes, comme on peut le voir chez le *Disciotis venosa* et surtout sa variété *reticulata* Grev., où elles sont quelquefois si accentuées que la cupule apparaît plus ou moins morchelliforme. Nombre d'autres Discomycètes, tant parmi les operculés que parmi les inoperculés, présentent un plissement dans un âge avancé, mais on en voit aussi qui ne paraissent pas tenir à cette cause, comme par exemple chez le *Ptychoverpa Bohemica* où le cas est normal, puis chez la variété *saccata* Fr. de l'*Aleuria vesiculosa* dont l'intérieur, quelque grande que soit la cupule, est entièrement garni de crêtes élevées et anastomosées produites, comme dans notre espèce, par une surabondance de végétation.

La variation qui fait l'objet de ce mémoire est encore bien plus étonnantes que toutes celles que nous venons de citer .

Voici les diagnoses de ces deux formes :

Aleuria (*Galactinia*) Proteana Boud. — Media ant major, 3-6 cm. lata, sessilis, albida ant albido rufescens, cupularis demùm expansa, thecis gracilibus iodo caerulescentibus et sporis echinulatis sporidiolis duobus repletis.

Receptaculum ceraceum, primò cupulare dein repandum, extùs glabrum ant vix *ad marginem* furfuraceum, album ant albido-glaucum, supernè colore roseo, pallidè violaceo, rarius subfuscescente irregulariter tincto. Paraphyses graciles, vix ad basim ramosae et septatae, hyalinae, apicibus leniter incrassatae, 3-5 μ spissae. Thecae tenues, operculatae, cylindricae, ad basim vix attenuatae, hyalinae, octosporae, apicibus iodo caerulescentes, longitudine 230-250 μ aequantes, latitudine 10 ; sporae parvae, ellipticae, achroae, episporio minute verrucoso et intus guttulis oleosis duobus repletae, 12-13 μ longae, 5-7 crassae.

Circà Parisios loco dicto « Forêt de Cornelle » legi in carbonariis. Aprili et octobri 1886.

Aleuria Proteana, var. Sparassoides Boud. — Gigantea 20-25 cm. alta, 15-20 lata, caput humanum sœpe aequans et *Sparassim crispam* simulans, sed hymenio thecigero, minus laminosa, fragillima, albida, hinc et inde roseo ant roseo-violaceo tincta, intus cellulosa et pallidior.

Receptaculum multipartitum, laminis spissis variè contortis et frequentissimè anastomōsantibus, in massà plùs minùsve rotundatà ant oblongà coalitis, undique thecigeris, rarius subtùs furfuraceis et sterilibus, succosis, fragillimis, colore albido, subhyalino, ad partem superam pallidè roseo ant roseo-violaceo, rarius vetustate pallidè fuscescente, intus irregulariter lacunosum cellulosumve, colore pallidiore tenuiter lutescente prœcipuè ad basim. Paraphyses

(1) Le sous-genre *Galactinia* Boudier est caractérisé par des thèques operculées, bleuissant à l'extrémité par l'iode et ayant des spores garnies de sporidioles.

hyalinae, tenues, vagé septatae, ad apices incrassatae et vacuolis repletae, 5-7 μ spissae. Thecae elongatae, tenues, ad basim vix attenuatae, hyalinae, 250-300 μ longae, 10-11 latae. Sporae hyalinae, ellipticae, episporio minute verruculoso, intus bi-guttulatae long., 11-12 μ aequantes, lat. 7, guttulis oleosis ant crassis.

Propè Meldas, Parisiensis, loco dicto « Trilport » in carbonariis, mense octobri 1898; etiam propè Virodunum antea reperta.

Explication de la planche CCXV.

Fig. 14-18. — *Aleuria Proteana* Boudier et sa variété *Sparassoides*.

Fig. 14. — Extrémités de paraphyses grossies à 820 diamètres.

Fig. 15. — Thèques et paraphyses grossies 225 fois.

Fig. 16. — Spores grossies 820 fois.

Fig. 17. — Spécimens jeunes, grandeur naturelle.

Fig. 18. — Extrémité d'une thèque vide montrant l'opercule, à 820 diamètres.

Fig. 19. — Forme sparassoïde reproduite aux 2/3 de grandeur naturelle. Le côté droit a été enlevé et montre la coupe.

Matruchot et Dassonville. — **Recherches expérimentales sur une dermatomycose des poules et sur son parasite** (*Revue générale de Botanique*, 1899, p. 430).

D'ordinaire le premier signe de la maladie consiste dans le changement de la couleur de la crête; toutefois en écartant les plumes on constate des lésions sur les côtés de la poitrine et aux environs du cloaque.

Les points envahis sont recouverts d'une croûte sèche, poudreuse, squameuse, de couleur blanc sale et pouvant atteindre quelques millimètres d'épaisseur. On croirait que l'on a répandu du plâtre à la surface de la crête. Dans les autres régions du corps, les plumes se dessèchent et tombent. Lorsqu'il s'agit de régions où le volume du calamus de ces plumes est assez considérable, la peau mise à nu présente un aspect assez particulier; les follicules restés béants par la chute des plumes se présentent comme de petites cupules faisant relief à la surface de la peau et creusées en leur centre d'une cavité correspondant à l'insertion de la plume. L'épiderme dans les intervalles qui séparent ces cupules est soulevé, desquamé, mélangé de matière poudreuse blanc-grisâtre.

Il ne nous paraît pas douteux que ce sont ces trous béants, placés au milieu d'un épiderme très visiblement altéré, que l'on a pris pour des godets de Favus et que l'on a figurés comme tels. Or un godet de Favus est une formation circulaire en saillie contenant un poil et constitué par un stroma mycélien. Ce stroma prend naissance profondément, sous forme d'un anneau mycélien entourant le bulbe. Dans la suite, il rompt l'épiderme, ses bords se relèvent et le godet favique est constitué. Ici il ne se produit rien de semblable. On a affaire à des lésions épidermiques étendues. L'épiderme est soulevé irrégulièrement, désquamé par places sous l'action du mycélium. Ce mycélium est de couleur blanchâtre intérieurement, mêlé dans la lésion aux débris épidermiques exfoliés, ce qui rappelle plutôt l'aspect d'une lésion trichophytique cutanée

que celui des lésions faviques. Sur une coupe transversale de la peau, intéressant un soi-disant godet, le champignon est très nettement externe par rapport au follicule et celui-ci est dans son intérieur totalement dépourvu de mycélium.

Parfois la maladie se généralise et des symptômes de fièvre apparaissent : soif intense, somnolence, température élevée, troubles digestifs, etc. Enfin, la mort peut s'en suivre par consomption. Rivolte et Delprato ont décrit à l'autopsie des lésions du tube digestif qui nous donnent à penser que peut-être le champignon avait été introduit dans les cavités digestives, y produisant des altérations assez analogues à celles du tégument.

En général, la maladie n'a d'issue fatale que si les conditions hygiéniques sont mauvaises. La guérison spontanée est fréquente.

La maladie se communique facilement par inoculation à la poule et au lapin. Le résultat de l'inoculation est, au contraire, négatif sur le rat et sur le chien, animaux qui cependant prennent le Favus. Nous venons de voir que cliniquement elle provoque des lésions épidermiques superficielles et ne détermine ni croûtes cireuses ni godets.

Pour observer ce parasite dans la lésion, il suffit de détacher quelques squames de la crête de la poule malade, de traiter pendant quelques minutes par la potasse à froid et de colorer.

On reconnaît alors dans le champignon deux sortes d'éléments : 1° des morceaux de mycélium tortueux (pl. CCXV, fig. 8) souvent assez longs, de calibre irrégulier (2 μ à 5 μ), à paroi mince, à cloisons inéquidistantes, présentant de place en place des amorces de branches latérales cassées : ces éléments sont le plus souvent vides de protoplasma et stériles ; 2° des fragments mycéliens courts (pl. CCXV, fig.9) droits ou incurvés formés au plus de 3-4 cellules à paroi épaisse, à contenu réfringent (dans les échantillons frais). Leurs dimensions sont d'environ 15-30 μ sur 4-6 μ. Ces articles mycéliens sont parfois bifurqués ; ils proviennent visiblement du morcellement du mycélium. Ce sont les seuls éléments qui jouent un rôle dans la conservation du champignon et dans la propagation de la maladie ; mais leur valeur morphologique est assez imprécise ; on peut les distinguer, si l'on veut, sous le nom de mycélium de conservation ou de mycélium durable.

Ni le mycélium stérile ni le mycélium durable ne fournissent de caractères morphologiques suffisants pour rattacher le parasite à tel ou tel groupe naturel de champignons ; la place systématique du *Lophophyson* ne peut se déduire que de l'étude des formes sporifères que fournit la culture sur milieux artificiels.

Dans les cultures, il présente deux sortes de spores différenciées : 1° Des *chlamydospores intercalaires*. Elles se forment par enkystement du protoplasma dans certains articles du mycélium (fig. 10 sur pomme de terre, et fig. 12, sur milieu Sabouraud mannité). Le plus souvent, elles ont le diamètre même du filament dont elles font partie (fig. 10), parfois elles sont un peu renflées, avec ou sans bec latéral (fig. 12).

On peut observer ici, comme dans divers autres champignons producteurs de Teignes, des chlamydospores fourchues correspondant à l'enkystement — en une masse unique — d'un article mycé-

lien et d'une courte branche latérale non cloisonnée (fig. 13) sur pomme de terre glycérinée.

2° Des *chlamydospores terminales en fuseau*. Sur gélose-glycérinée, on observe, quoique en moins grande abondance, les mêmes formations intercalaires. Mais on y rencontre aussi des chlamydospores pluricellulaires en fuseau (fig. 11). A la germination, chacun des articles qui les constitue pousse un mycélium grêle qui naît perpendiculairement à l'axe général du fuseau.

Au point de vue de la classification, les auteurs n'hésitent pas à rattacher le *Lophophyton Gallinae* à la famille des Gymnoascées, quoique la forme parfaite soit inconnue et quoiqu'il ne présente pas de chlamydospores latérales (conidies des auteurs). La présence des deux sortes de chlamydospores citées plus haut démontre, d'après MM. Matruchot et Dassonville, qu'il est le terme extrême d'une série se rattachant au genre *Ctenomyces* par l'intermédiaire des *Trichophyton*, des *Microsporum* et des *Achorion*.

Explication de la Planche CCXV

Fig. 8-13. — *Lophophyton Gallinae.*

Fig. 8. — Mycélium durable dans la lésion, forme stérile.
Fig. 9. — Forme durable.
Fig. 10. — Chlamydospores intercalaires (sur pomme de terre), cellules mycéliennes avec hernie latérale.
Fig. 11. — Culture sur gélose de bœuf glycérinée : chlamydospores pluricellulaires, développement d'une chlamydospore en fuseau.
Fig. 12. — Chlamydospores intercalaires et terminales (sur milieu Sabouraud mannité).
Fig. 13. — (En bas.) Chlamydospores fourchues (sur pomme de terre glycérinée).

Lucet et Constantin. — **Rhizomucor parasiticus**, espèce pathogène de l'homme (*Rev. gén. de bot.*, 1900, p. 81).

Au mois de novembre 1898, une femme d'une trentaine d'années, robuste, mariée à un cultivateur, habitant la campagne, atteinte depuis plusieurs mois déjà d'une affection à marche lente des voies respiratoires qui la faisait tousser, cracher, souffrir et maigrir, vint consulter, après plusieurs autres, le docteur Lambry, médecin à Courtenay (Loiret). Celui-ci, en raison des renseignements qui lui sont donnés par cette malade, qui lui déclare avoir soigné, un an avant, sa sœur morte de tuberculose, en raison des signes cliniques relevés à l'auscultation des sommets du poumon, pense à l'existence possible de la phtisie. Il se fait donner, en conséquence, des crachats en vue d'y rechercher le bacille de Koch. Recueillis dans un tube d'essai stérilisé, ces crachats sont remis à l'un de nous. Ils présentent un aspect muqueux sur lequel la malade avait appelé l'attention du médecin; leur aspect est gris-bleuâtre et ils offrent, en outre, des traînées plus grises semblant formées par des amas de très fines granulations réunies en tas.

Les méthodes classiques d'Ehrlich et de Hühne ne révèlent pas l'existence du bacille de Koch, mais des globules sphériques pourvus de prolongements s'observent, rappelant ceux qu'on voit dans l'Aspergillose.

L'examen de nouveaux crachats, fait quelques jours après, met en évidence (par coloration par la thionine phéniquée) la présence : 1° de spores intactes; 2° de spores en voie de germination; 3° de fragments de mycélium jeune. Des cultures faites en liquide Raulin donnent d'emblée, à l'état de pureté, le Mucor nouveau que nous allons décrire.

La malade, traitée notamment par l'arsenic et l'iodure de potassium, suivant la méthode recommandée en pareil cas contre l'Aspergillose par Lucet (1) et Rénou (2), s'est remise peu à peu, à mesure que toute trace du champignon disparaissait de ses crachats.

Ce qui caractérise le genre Rhizopus par rapport au genre Mucor, c'est l'existence de stolons rampants à la surface des milieux nutritifs, grâce auxquels ces plantes s'étendent rapidement en surface; de place en place, les stolons émettent dans le substratum des faisceaux de filaments suceurs courts, qui jouent le rôle de racines, et qu'on appelle les rhizoïdes. Le champignon nouveau que nous avons eu l'occasion d'étudier présente donc ces caractères importants de posséder des rhizoïdes (Pl. CCXV, fig. 1, 6 et 7) et des filaments rampants.

Les rhizoïdes existent ici normalement sur tous les milieux, sauf sur le jus de fumier.

D'un autre côté, notre espèce se distingue du genre Mucor, en ce que les pédoncules fructifères sont susceptibles de se ramifier.

Notre espèce paraît donc appartenir à un nouveau genre qui sert de passage du genre *Rhizopus* au genre *Mucor*.

Diagnose. — Rhizomucor. — Section nouvelle du genre Mucor. Mucorée à stolons et à rhizoïdes irréguliers et à pédoncules fructifères ramifiés; columelle entourée à la base de débris de la membrane du sporange, cette dernière s'insérant en haut du pédoncule.

Rhizomucor parasiticus. — Espèce nouvelle, gazonnante, de couleur brun fauve grisâtre, gris de plomb ou gris de souris. Pédoncules fructifères de 12 à 14 μ de large, sur $0^m,01$ à $0^m,02$ de long, ramifiés le plus souvent en grappe simple ou corymbe, seulement au sommet, sur une longueur de 300 μ; sporanges de 80 à 35 μ; columelle ovoïde piriforme, cutinisée, légèrement brunâtre, de 70 à 30 μ de haut; sporanges latéraux semblables, mais plus petits; pédicelles rarement une deuxième fois ramifiés.

Si les Mucorinées parasites sont assez nombreuses, les espèces pathogènes de l'homme et des animaux supérieurs sont en nombre très restreint. On en a signalé trois espèces du genre *Mucor* et une du genre *Rhizopus*.

Le *Mucor pusillus* de Lindt se distingue de notre champignon par l'absence de rhizoïdes (3) et par ses spores rondes. Il présente, sauf cela, de grandes affinités avec notre espèce, surtout en tenant compte de ses températures critiques.

(1) Ad. Lucet. *De l'Aspergillus fumigatus chez les animaux domestiques*. Paris, 1897.

(2) Rénou. *Etude sur l'Aspergillose chez les animaux et chez l'homme*, Paris, 1897.

(3) Sur du jus de fumier, nous avons vu les rhizoïdes faire défaut dans notre espèce, mais ce caractère reparaît si on cultive de nouveau la plante sur milieu plus riche : mie de pain, pomme de terre, etc...

Le *Mucor corymbifer* et *ramosus*, qui ne sont peut-être qu'une seule et même espèce quoique ayant des spores de dimensions différentes, se rapprochent beaucoup du *Rhizomucor* par leur mode de ramification, mais ils s'en distinguent nettement par leur pédicelle fructifère renflé à la partie supérieure au-dessous du sporange.

Le *Rhizopus rhizopodiformis* Zopf (*Mucor rhizopodiformis* Cohn et Lichteim, *Rhizopus Cohnii* Berlèse et Toni) se rapproche à certains égards beaucoup de notre espèce. Il possède comme elle des stolons peu nettement différenciés, car ils passent fréquemment aux filaments fructifères couchés, mais il a des rhizoïdes assez nets. Ses pédoncules fructifères partent presque toujours des points où se forment les rhizoïdes et ils sont simples ; ils ne se ramifient que d'une manière très exceptionnelle et assez irrégulièrement. La membrane du sporange est noire, lisse, sans dépôt ou avec de très fines inscrustations (d'après Fischer). La hauteur des pédoncules sporangiaux est toujours faible de 120 à 125 μ (d'après Cohn) et ce caractère seul suffit pour bien nettement distinguer notre espèce de celle-ci. L'apophyse au-dessous du sporange est aplatie en sorte de table. Les spores sont arrondis de 5 à 6 μ.

Les Mucorinées pathogènes forment une série continue qui part du *Mucor pusillus*, passe au *corymbifer*, au *ramosus* et conduit, par notre espèce, au *rhizopodiformis*.

Le *Rhizomucor* ne pousse pas aux températures ordinaires tandis qu'il se développe très bien à 37°. Cette circonstance donne à penser que dans nos climats il ne se multiplie que par contagion sur l'homme et sur les animaux.

Explication de la planche CCXV.

Fig. 1-7. — *Rhizomucor parasiticus*.

Fig. 1. — Aspect des rhizoïdes.
Fig. 2-15. — Deux filaments fructifères nés à un même point (faible grossissement).
Fig. 3. — Columelle.
Fig. 4. — Sporange jeune.
Fig. 5. — Ramification normale du fragment fructifère.
Fig. 6 et 7. — Filaments fructifères sur lesquels naissent des appendices rhizoïdes.

Wager. — The nucleus of the Yeast Plant. (*Annals of Botanys*, 1898).

M. Wager fixe le contenu des cellules à l'aide du sublimé; il lave à l'eau et à l'alcool, puis colore. De nombreux mélanges colorants ont été employés : fuchsine et vert de méthyle, vert de méthyle et éosine, hématoxyline, safranine, violet de gentiane, fuchsine et bleu de méthyle, fuchsine-carbol, carmin et nigrosine, régina-violet ; les résultats obtenus se contrôlent mutuellement.

Dans le *Saccharomyces Cerevisae*, l'appareil nucléaire de la cellule de levure, c'est-à-dire l'ensemble de tout ce que l'on peut considérer comme remplissant la fonction de noyau, comprend d'abord ce que M. Wager appelle le *corps nucléaire* ; c'est le corps colorable que Schmitz, Hansen, Moller ont considéré comme le

noyau. Chaque cellule de levure renferme un, rarement deux, de ces corps nucléaires, sauf au moment du bourgeonnement et de la sporulation. Le corps nucléaire semble être l'homologue du nucléole des noyaux des végétaux supérieurs. Fréquemment il est entouré de granules qui masquent plus ou moins sa présence ; ce sont les granules observés par Hiéronymus. Certains de ces granules paraissent être en relation de nutrition avec le corps nucléaire et leur nature paraît être oléagineuse ; les autres sont de nature protéique.

Outre le corps nucléaire, la cellule de levure présente une vacuole renfermant des éléments chromatiques; Wager la dénomme *vacuole nucléaire*. La substance chromatique s'y trouve sous forme de granules, parfois de réseau, parfois de masse irrégulière reliée à la paroi de la vacuole par des filaments fins. La vacuole nucléaire n'est nettement visible que dans les toutes premières heures de la fermentation ; plus tard se forment des vacuoles glycogéniques qui n'ont ni la même structure, ni le même rôle. A mesure qu'avance la fermentation, la vacuole nucléaire disparaît, laissant seulement son réseau granulaire en contact avec le corps nucléaire. Si ce réseau est à quelque distance du corps nucléaire, il lui est toujours relié par des cordons se colorant de façon intense par les réactifs nucléaires.

Les autres espèces de levures étudiées par M. Wager, *Saccharomyces Ludwigii*, *S. Pastorianus* lui ont fourni le même résultat d'ensemble.

Les conclusions de ces importantes recherches sont les suivantes :

Toutes les cellules de levure renferment un *appareil nucléaire*. Dans les premiers stades de la fermentation, cet appareil comprend un *nucléole* (noyau des auteurs) en contact avec une *vacuole* renfermant un réseau chromatique granulaire de structure analogue au réseau chromatique des noyaux des plantes supérieures. Aux stades ultérieurs de la fermentation, la vacuole chromatique peut disparaître, et sa place est occupée par un réseau granulaire ou un certain nombre de granules chromatiques qui sont ou disséminés dans le protoplasma ou groupés autour du nucléole.

Le nucléole existe dans toutes les cellules. Il semble être un corps homogène, mais peut paraître granulaire à cause des granules qui l'entourent.

Dans les jeunes cellules on trouve souvent de nombreuses vacuoles chromatiques. Elles semblent se fusionner pour former la vacuole unique qu'on observe au début et quelquefois dans la suite de la fermentation.

Lors du bourgeonnement de la cellule, l'appareil nucléaire ne manifeste aucun stade défini de caryokinèse. Le nucléole se divise directement en deux parties égales ou subégales ; il se fait de même une division de la vacuole chromatique, du réseau ou de la masse des granules. C'est généralement dans le col du bourgeon que le nucléole se divise, plus rarement dans la cellule-mère.

A la sporulation, la chromatine disséminée à travers le protoplasma, s'absorbe plus ou moins complètement dans le nucléole, qui se divise alors en deux par élongation et constriction.

Durant la division, des granules fortement colorés (chromosones ?) apparaissent enveloppés d'une substance moins colorée qui reste un certain temps pour relier les deux nucléoles-filles l'un avec l'autre.

Peut-être y a-t-il là un stade intermédiaire de caryokinèse. Par des divisions ultérieures, il se fait quatre nucléoles au plus ; chacun est entouré d'une masse de protoplasma munie d'une même membrane, et ainsi les spores sont formées libres au milieu du reste du protoplasma.

Les spores, d'abord petites, s'accroissent rapidement en grosseur ; le protoplasma environnant s'épuise, jusqu'à ce qu'à maturité elles remplissent totalement la cellule-mère.

(Matruchot, *Rev. gén. de botanique*, 1900, p. 459).

Heim (Carl). — **Untersuchungen über Farnprothallien** (*Flora* LXXXII, p. 329-378, 6 fig.)

Le mémoire que M. Heim consacre à l'étude des Fougères se divise en quatre parties très distinctes : dans un premier chapitre, il traite de l'apogamie chez le *Doodia caudata* ; dans le second, des phénomènes de régénération ; dans le troisième, de l'influence de la lumière sur la formation des organes sexuels et, dans le quatrième, de l'importance des phénomènes de la reproduction sexuée pour la systématique.

Des exemples d'apogamie ont été signalés par de Bary (*Pteris Cretica*, *Aspidium cristatum*), Ladebeck (*Todea Africana*), Leitgeb (*Osmunda regalis*, *Ceratopteris*) ; chez ces plantes, l'apogamie était exceptionnelle et la cause en était inconnue. Stange décrivit le même phénomène dans différentes espèces de *Todea* et chez le *Doodya caudata* : il observa qu'il existait surtout chez les prothalles âgés et que les conditions extérieures influaient sur son apparition. C. Heim étudie d'abord avec grands détails le phénomène lui-même chez le *Doodya caudata* et indique dans quelles conditions il cultivait les prothalles de cette Fougère. Ces derniers ne présentent d'abord que des organes sexuels normaux ; dans beaucoup de cas, la fécondation s'opère et il naît une plante ; mais, si la fécondation ne s'opère pas, les organes sexuels deviennent anormaux et il se forme sur le prothalle des protubérances desquelles naissent des plantes apogames.

Si on lèse les prothalles de Fougère, il apparaît de nouvelles formations dans les cas où la division est opérée au voisinage du point végétatif ; si la lésion porte sur des portions de tissus plus âgées, il ne se forme que des prothalles adventifs. Si on sectionne un prothalle et qu'on rapproche les deux moitiés de la section, il ne s'effectue pas de soudure ; les cellules de la section brunissent, meurent et ne sont remplacées par aucune formation nouvelle. Presque chaque cellule du prothalle possède la propriété latente de produire une nouvelle plante, mais ce phénomène est sous la dépendance des conditions extérieures. Les prothalles régénérés et les prothalles adventifs sont absolument constitués comme ceux qui sont issus de la spore.

L'auteur montre qu'une lumière faible empêche la reproduction sexuelle des Fougères de se produire. C'est dans une lumière dont l'intensité est environ le quart de la lumière solaire normale que le développement des prothalles des Fougères s'effectue le mieux.

Les rayons ultra-violets n'ont aucune influence sur le développement des organes reproducteurs ; à une ombre assez accentuée, il se produit de nombreux prothalles adventifs ; les rayons bleus et violets du spectre n'empêchent pas la croissance et la reproduction.

Dans la lumière jaune, les prothalles s'accroissent en longueur, sans presque s'élargir ; quelques rhizoïdes seuls reposent à terre ; le développement des organes sexuels ne peut s'effectuer.

C. Heim passe en revue, dans un dernier chapitre, le mode de formation des organes reproducteurs sexués dans la série des Fougères. Les Hyménophyllacées ont un prothalle qui se distingue nettement des autres par la structure spéciale de l'anthéridie, par sa forme filamenteuse et par l'absence de cellule initiale. Chez les Osmundacées, les archégones sont situés de chaque côté de la nervure médiane ; on n'observe pas de poils ; les anthéridies, ne sont pas pourvues d'un anneau de cellules. Les Cyathéacées ont des prothalles garnis de poils pluricellulaires ; l'anthéridie a sa cellule terminale divisée ; par ces caractères, les Dicksonniées se rapprochent des Cyathéacées. Chez les Gleichéniacées, les prothalles possèdent une cellule initiale, ils sont cordiformes et dépourvus de poils.

Dans toutes les familles précédentes, la cellule terminale de l'anthéridie se détache régulièrement ; dans celles qui suivent, elle se déchire. Les caractères des organes sexuels permettent d'établir quatre groupes dans les Polypodiacées, deux dans les Schiziacées. Les Aneimiacées ont des prothalles irrégulièrement cordiformes, pourvus de poils réniformées sur toute leur surface. Les Lygodiées s'écartent des précédentes par les caractères des prothalles.

(*Revue générale de Botanique* 1899, p. 491). MOLLIARD.

MIRANDE (Marcel). — **Recherches physiologiques et anatomiques sur les Cuscutacées** (avec 16 planches). (*Bull. sc. de la France et de la Belgique*, 1901, p. 1.)

L'auteur ne s'est pas borné à l'étude des organes et des tissus des Cuscutacées. Il a encore étudié toutes les espèces de Cuscutacées au point de vue physiologique.

Nous dirons quelques mots de cette étude ; car il existe, à raison de leur genre de vie, des analogies très marquées entre les champignons et certaines plantes phanérogames parasites.

L'analogie la plus frappante est l'absence de chlorophylle existant chez beaucoup de plantes parasites. Cette absence de chlorophylle est liée à la possibilité que le champignon ou la plante parasite possèdent à leur disposition (d'après les circonstances dans lesquelles on les place) de se procurer des matières carbonées toutes préparées, au lieu d'être obligés de se les créer par la fonction chlorophyllienne.

C'est ainsi que nous avons vu que l'on peut assister à la transformation de certaines algues en champignons : quand on les transporte dans un milieu capable de leur fournir des matières sucrées, elles perdent leur chlorophylle et deviennent ainsi des champignons (1).

Les Cuscutes nous présentent le même phénomène, mais dans des conditions inverses. Quand on les sépare de leur hôte de prédilection et qu'on les fait végéter sur un hôte où elles ne peuvent plus puiser toute la matière sucrée qui leur est nécessaire, l'on voit réapparaître dans leurs tissus la chlorophylle : la cuscute prend une teinte verte qui dénote le retour de la chlorophylle.

(1) Ludwig. *Algues et Phycomycètes des écoulements des arbres* (*Rev. mycol.*, 1896, p. 119).

1. RÉAPPARITION DE LA CHLOROPHYLLE SUIVANT LES ESPÈCES D'HÔTES SUR LESQUELS LA CUSCUTE CROÎT

En cultivant pendant trois années successives la *Cuscuta Japonica* sur les hôtes dont l'énumération suit, l'auteur a pu classer les récoltes qu'il a obtenues, à partir de la plus riche, dans l'ordre suivant :

1° Sur le *Forsythia viridissima* : végétation très riche, tiges grosses et très colorées en rouge, très peu de régions vertes, la chlorophylle se montre seulement vers le sommet des tiges.

2° Sur le *Datura Stramonium* : même observation que pour la plante précédente ; l'introduction de suçoirs dans cet hôte est favorisée par un tissu très charnu, peu ligneux, une écorce tendre.

3° Sur *Weigelia Japonica* : bonne végétation, mais sensiblement inférieure aux précédentes ; davantage de tiges vertes et de tiges simplement mouchetées de rouge.

4° Sur *Nicotiana rustica* : bonne végétation, tiges rouges et bien nourries, quelques tiges vertes ; récolte moins abondante que sur l'hôte précédent.

5° Sur *Calycanthus floridus* : abondante végétation, mais les tiges sont moins grosses que précédemment, moins colorées en rouge ; beaucoup sont largement lavées de vert.

6° Sur *Sambucus nigra* : la plante parasite s'est extrêmement développée à cause de la grandeur de l'hôte qui lui fournissait une surface d'envahissement considérable. Mais la récolte est toute verte : vers la fin de la saison, à peine quelques brins prennent-ils de la matière colorante rouge.

Dans les petites Cuscutes, la présence de la chlorophylle est moins sensible ; cependant, une observation attentive permet de saisir aussi des différences de coloration bien marquées, suivant les plantes nourricières. Ainsi le *Cuscuta Europaea* développe avec vigueur des tiges bien colorées en rouge sur *Solanum nigrum* et *S. tuberosum*, *Physalis Alkekengi*, *Urtica dioica;* sur les plantes suivantes, au contraire, la plante possède une teinte générale verdâtre : *Sinapis alba* et *S. nigra*, *Saponaria officinalis, Cochlearia armorica*, *Mercurialis annua*, *Reseda alba*, *Nepeta cataria*, *Convolvulus tricolor*, *Bryonia dioica*. Sur quelques-unes de ces plantes, la végétation est faible et de courte durée ; d'une manière générale, le verdissement est accompagné d'un ralentissement plus ou moins prononcé de la croissance.

2. INFLUENCE DE LA RICHESSE DE L'HÔTE EN GLUCOSE SUR LE VERDISSEMENT DE LA CUSCUTE

En dosant le glucose du suc des tiges de quelques-unes des plantes hospitalières vers la fin du mois d'août, c'est-à-dire au moment de la pleine floraison de la plante parasite, l'auteur a constaté les quantités suivantes de glucose pour 100 centimètres cubes de jus :

1. *Forsythia viridissima*	......	0 gr 922
2. *Datura Stramonium*	....	0 631
3. *Weigelia Japonica*	....	0 394
4. *Nicotiana rustica*	....	0 307
5. *Calycanthus floridus*	....	0 297
6. *Sambucus nigra*	....	0 128

Dans ces hôtes, sur lesquels les végétations de la plante parasite

sont facilement comparables, on observe donc des chiffres bien tranchés pour la teneur en glucose. L'on voit, de plus, que l'ordre des hôtes, basé sur ces chiffres, est le même que l'ordre précédent, basé sur la puissance de végétation de la plante parasite. Dans ces six cultures, la puissance de végétation de la plante parasite est donc proportionnée à la richesse en sucre des plantes nourricières.

L'auteur a aussi dosé le sucre réducteur contenu dans la plante parasite cultivée sur plusieurs hôtes, afin de contrôler si elle est d'autant plus riche en sucre que l'hôte l'est lui-même. Il a pris trois lots de Cuscutes croissant sur trois des hôtes précédents, offrant dans leur teneur en sucre des chiffres bien tranchés. Voici les résultats qu'il a obtenus :

PLANTES NOURRICIÈRES	TENEUR EN SUCRE des plantes nourricières pour 100 cc. de jus.	QUANTITÉ DE SUCRE de la plante parasite pour 100 cc. de jus.
Datura Stramonium...	0.631	0.82
Weigelia Japonica.....	0.394	0.78
Sambucus nigra......	0.128	0.49

On voit, par ce tableau, qu'il y a coïncidence entre la richesse en sucre de la plante nourricière et celle de la plante parasite.

L'auteur fait encore une autre expérience pour prouver que la privation de toute matière sucrée amène le verdissement de la Cuscute. Il fait végéter dans un verre d'eau des extrémités de tiges de Cuscute bien colorées en rouge, comme celles du *C. Japonica* cueillies sur un hôte où cette espèce prospère. Il se produit, au bout d'un à deux jours, un verdissement intense, bien plus marqué que celui qu'on peut obtenir en végétation naturelle.

3. INFLUENCE DES ALCALOÏDES DES PLANTES NOURRICIÈRES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES CUSCUTES

L'auteur a constaté que certains alcaloïdes, de même aussi que certaines essences et certains acides, exercent sur la plante parasite une influence plus ou moins nuisible. Ces substances ne pénètrent pas dans les suçoirs (ainsi qu'il est facile de s'en assurer à l'aide des réactifs) : elles paraissent paralyser l'effet chimique des diastases sécrétées par les suçoirs, diastases qui accomplissent sur les matériaux nutritifs un travail de digestion nécessaire pour les rendre absorbables.

C'est ainsi que des plantes riches en glucose, telles que le *Delphinium Staphysagria*, l'*Hyoscyamus aurens*, ne fournissent que des végétations vertes et chétives de *Cuscuta Japonica*, sans doute à cause des alcaloïdes (delphine, hyoscyamine) qu'elles renferment.

Cependant certaines autres plantes vénéneuses, telles que l'*Atropa Belladona*, le *Datura Stramonium*, présentent des végétations vigoureuses et rougeâtres de Cuscutes. L'auteur attribue ce fait à une surproduction (dans les suçoirs) de matière huileuse.

La saponification de l'huile, qui se produit normalement dans les réserves huileuses végétales, mettrait en liberté un acide gras qui traverserait les suçoirs et se combinerait avec l'alcaloïde pour former un sel qui serait insoluble et, par suite, sans action sur les suçoirs (1).

(1) La pointe des suçoirs présente toujours une réaction acide.

4. PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES DE LA CHLOROPHYLLE DES CUSCUTES

En faisant macérer pendant très peu de temps dans de l'éther des fragments de tiges de cuscutes, on obtient une dissolution qui permet au spectroscope de déceler la présence de la chlorophylle.

Il restait à savoir si cette chlorophylle était active.

Quand on place des tiges vertes de *Cuscuta Japonica* dans de l'eau chargée d'acide carbonique et qu'on les expose à la lumière solaire, il se produit un dégagement de gaz que l'on reconnaît être de l'oxygène. Toutefois la quantité d'oxygène dégagé est faible et le rôle que peut jouer la chlorophylle dans la nutrition de la plante paraît de peu d'importance.

L'auteur a fait une autre expérience, simple et élégante, qui l'a conduit à la même conclusion. L'on sait que les rayons lumineux que reçoit une plante verte sont employés une partie à vaporiser de l'eau (c'est la chlorovaporisation (1) ; et l'autre partie à assimiler le carbone. Or, si l'on supprime chez une plante, par exemple en la soumettant à des vapeurs d'éther, l'assimilation du carbone, tous les rayons lumineux reçus par la plante seront employés à vaporiser de l'eau qui s'exhalera en plus grande quantité. L'on pourra donc, par différence, se rendre compte de la quantité de rayons lumineux qui, en l'absence de l'anesthésie, étaient employés à l'assimilation du carbone et par suite aussi évaluer l'importance de cette fonction assimilatrice.

M. Mirande prend deux lots de tiges terminales de *Cuscuta Japonica* aussi vertes que possible et attachés de manière à former deux bouquets de même poids. Chaque bouquet de filaments, dont la base plonge dans un verre d'eau, est logé dans un grand ballon de verre à travers une tubulure horizontale. Le ballon possède une seconde tubulure inférieure verticale à laquelle est adapté un tube gradué dans lequel vient se condenser la vapeur d'eau émise par la plante. Dans l'un de ces appareils, on suspend l'action assimilatrice de la chlorophylle au moyen de l'action ménagée des vapeurs d'éther arrivant par un tube qui pénètre dans la tubulure horizontale du ballon. Si la chlorophylle possède quelque intensité assimilatrice, ce dernier appareil doit nous donner l'intensité *totale* du phénomène (transpiration et chlorovaporisation réunies) augmentées de l'excès de chlorovaporisation produit par les radiations non utilisées pour l'assimilation. Or, après trois jours d'expérience, 100 grammes de la plante non anesthésiée ont fourni 9 cc. 09 d'eau, tandis que le même poids de la plante anesthésiée en a fourni 10 cc. 42, soit 1 cc. 33 de plus que la première. Cette quantité mesure donc l'intensité des radiations *assimilatrices* et cette intensité est assez faible, si l'on songe que, pour les plantes ordinaires, le phénomène de la chlorovaporisation est très notablement accrû, et en très peu de temps, par la suspension de l'assimilation.

5. MODE DE FORMATION DE LA CHLOROPHYLLE QUI RÉAPPARAIT

Lorsque la cuscute vit sur un hôte qui lui agrée l'on voit une grande quantité d'amidon de réserve s'emmagasiner dans les divers

(1) Van Tieghem. *Sur la transpiration et la chlorovaporisation. Bull. soc. bot. de France*, 1886.

tissus de la plante. Plus tard on constate qu'il se transforme en glucose afin de pourvoir à la nutrition des organes.

Or, la chlorophylle réapparaît dans ces grains d'amidon aux dépens desquels elle semble se constituer.

Examinons un rameau de *C. Japonica* croissant sur un sureau et commençant à se colorer en vert clair. On ne trouve dans les cellules aucun corps chlorophylliens, tel qu'on les connaît dans les plantes ordinaires. L'on constate simplement que ce sont les grains d'amidon eux-mêmes qui sont colorés en vert clair et qui donnent au rameau sa nuance générale. On voit la substance du grain d'amidon se résorber à sa surface, laissant à sa périphérie une mince pellicule verte, qui augmente de plus en plus d'épaisseur aux dépens du grain d'amidon. Ce dernier disparaît ainsi peu à peu, parfois complètement. C'est ainsi que les divers organes de la plante prennent la coloration verte.

Cependant, dans les parties d'organes qui sont constamment vertes chez les cuscutes, on observe des grains verts, chlorophylliens, mais qui paraissent privés de la fonction des grains chlorophylliens normaux. L'on n'aperçoit, en effet, dans leur intérieur, aucun grain d'amidon ; ils ne semblent donc pas, comme les grains normaux de chlorophylle, concourir à la formation de l'amidon.

MANGIN. — Recherches anatomiques sur les Péronosporées (*Bull. de la Soc. d'Hist. nat. d'Autun*, 1895).

L'auteur établit que chez les Péronosporées la membrane cellulaire est formée de cellulose et de callose, sans trace de composés pectiques. Comme la callose est rare chez les Phanérogames, on pourra, en général, déceler dans une plante hospitalière les moindres traces de parasite en employant les colorants de la callose.

On sait que la cellulose, par l'action des réactifs iodés, donne une réaction bleue typique (de Bary). Chez les Champignons, en particulier chez les Péronosporées, on avait observé depuis longtemps que la membrane est plus résistante que la cellulose pure, d'où les noms de *métacellulose* (Frémy), de *pilzcellulose* (de Bary). En réalité, cette résistance à la putréfaction, à l'action dissolvante du liquide de Schweitzer, est due à la présence de la callose. M. Mangin décèle la callose en faisant d'abord disparaître entièrement la cellulose et en colorant ce qui reste de la membrane : le rouge de ruthénium, colorant des composés pectiques, ne donne aucune réaction ; au contraire, tous les colorants de la callose agissent : rouge congo, bleus solubles, rosazurine, etc. Inversement, on peut enlever la callose en laissant la cellulose : on fait bouillir un fragment du tissu envahi, après qu'il a subi l'action d'un mélange de chlorate de potassium et d'acide chlorhydrique, dans une solution aqueuse de potasse ; après lavage, on reconnaît que les réactifs de la callose sont inertes, tandis que les réactifs iodés manifestent la présence de la cellulose.

Il faut ajouter que rarement la callose est immédiatement colorable (suçoirs de *Cystopus*, par exemple) ; parfois elle se colore après l'action de l'eau de Javelle ou d'un alcali caustique ; le plus souvent il est besoin de l'action préalable et successive de l'acide chlorhydrique chloraté et de la potasse ou de la soude caustique.

Le mycélium des Péronosporées est très irrégulier de forme ; au

voisinage des nervures des feuilles ou dans les fruits, il présente des palmettes finement ramifiées, au moyen desquelles il franchit la barrière que lui offrent parfois les nervures. Enfin, un caractère de ce mycélium est la présence, à l'intérieur des tubes, sur les parois, de mamelons saillants, formant parfois des anneaux et même de véritables bouchons qui jouent le rôle de cloisons.

Les suçoirs, de forme très variable, sont essentiellement caractérisés par une gaîne de cellulose pure qui se raccorde à la paroi de la cellule hospitalière et supprime par conséquent tout contact immédiat entre le suçoir et la substance vivante. La nutrition du parasite ne peut donc s'effectuer que par une double diffusion à travers la gaîne et la paroi du suçoir. La forme des suçoirs est loin d'être constante dans une même espèce de Péronosporées ; c'est un caractère qui ne doit intervenir qu'avec ménagement dans la différenciation des espèces.

Les arbres conidifères des Péronosporées proprement dites et les basides des Cystopées sont exclusivement formés de cellulose et la région externe de la membrane n'est jamais cutinisée. L'absence du revêtement de cutine dans les membranes exposées à l'air est significative et, d'après M. Mangin, ce fait assez rare serait lié à l'absence de composés pectiques. La callose ne se rencontre dans les arbres conidifères qu'à l'état de mamelons ou d'anneaux saillants formant parfois les fausses cloisons qu'on y a depuis longtemps signalées. Enfin, on trouve encore de la callose dans les cloisons qui séparent les conidies en chapelet l'une de l'autre, et les conidies solitaires de leur stérigmate ; c'est par liquéfaction de cette callose que les conidies s'isolent et tombent à maturité.

Les œufs ou oospores des Péronosporées ont une enveloppe différenciée en exospore et endospore. L'endospore est toujours épaisse et formée d'une association intime de callose et de cellulose. L'exospore est plus complexe, tantôt très mince (*Plasmopora viticola*), le plus souvent épaisse et portant des sculptures variées. Dans ce dernier cas, si elle est constituée par des crêtes disposées en réseau à mailles plus ou moins fines, ou bien lorsqu'elle est très mince avec des sculptures sans régularité, elle est entièrement formée par des composés azotés et ne renferme pas trace de cellulose et de callose (*Peronospora Viciae*) ou peu de cellulose (*Cystopus*). Dans certaines espèces, à tubercules volumineux, l'exospore contient à la fois de la cellulose et de la callose.

Il résulte des recherches de M. Mangin que les réactions colorantes qui viennent d'être indiquées, spécialement celles qui s'appliquent au mycélium, sont assez précises pour permettre de diagnostiquer la présence d'une Péronosporée dans le tissu d'une plante hospitalière, sans qu'il soit nécessaire d'avoir sous les yeux les fructifications du champignon. L'auteur (1) a depuis étendu sa méthode à l'étude de diverses sortes de champignons parasites.

(Matruchot, *Rev. gén. de Bot.*, 1899, p. 353).

GAIN. — **Influence des microbes du sol sur la végétation** (*Rev. gén. de Bot.*, 1899, p. 19).

Certains microbes possèdent la propriété de fixer l'Azote atmos-

(1) Mangin. Sur une méthode d'analyse des tissus envahis par les champignons parasites (*Bull. Soc. biologie*, 21 février 1896).

phérique contenu dans le sol et par suite d'enrichir le sol en nitrates ou en sels ammoniacaux.

MM. Stoklasa (1), O. Laxa, Fr. Duchacek ont étudié sous ce rapport le *Bacillus Megatherium* de Bary (synonyme *Bacillus Ellenbachensis α*) et ils ont déterminé les quantités d'azote libre fixées par ce microbe.

Ils ont constaté qu'il possède, en outre, le pouvoir de solubiliser l'azote des matières organiques : cultivé sur fibrine et nucléine, il a solubilisé, en 76 jours, 22 pour 100 de l'Azote total, avec production de composés acides de la série grasse.

En se basant sur ces recherches, l'on a préparé et livré au commerce, sous le nom d'*alinite*, des cultures de ce bacille destinées à être semées dans les sols que l'on veut enrichir en azote assimilable.

Ce produit se présente sous l'aspect d'une poudre sèche, jaunâtre, que l'on conserve à l'obscurité.

On le verse dans 30 à 100 centimètres cubes d'eau et on agite le flacon. Celui-ci, laissé ouvert pendant 24 heures, est agité plusieurs fois afin de favoriser la dissémination des bactéries. On peut alors constater une multiplication très abondante et rapide du nombre des bactéries dans l'eau ensemencée.

M. Gain conclut, de quelques expériences qu'il a faites soit en pot, soit en sol de jardin, sur le Lin et le Sarrazin, que l'apport d'anilite paraît exercer une action utile, qui se manifeste par un plus grand développement végétal des plantes et par une récolte de graines plus abondante.

Ces expériences sont encourageantes, mais pour pouvoir espérer un succès complet, il faudrait connaître (ce qu'on ignore encore) quelles sont les conditions qu'il est nécessaire de réaliser dans le sol, pour favoriser la propagation des microbes et surtout pour obtenir d'eux le maximum de travail utile.

Notons en passant que certaines matières sucrées (pentoses) paraissent très favorables à son développement.

D'après Caron (2), chaque plante cultivée influence beaucoup qualitativement et quantitativement le développement des espèces microbiennes du sol, si bien que la flore bactérienne d'un sol diffère suivant la plante cultivée. L'on peut donc se demander si parmi les microbes fixateurs d'Azote, il n'y a pas lieu de choisir, pour ensemencer le sol, telle espèce microbienne plutôt que telle autre, suivant la plante que l'on se propose de cultiver. L'on favoriserait ainsi l'adaptation réciproque qui paraît exister entre la plante à cultiver et certains microbes. *R. Ferry.*

Depuis quelques années déjà l'on a essayé, dans un but analogue, d'inoculer le sol à l'aide de la *nitragine*, consistant en cultures de myxomycètes (bactéroïdes) qui provoquent chez les Légumineuses le développement de tubercules et leur procurent ainsi la faculté de s'assimiler directement l'Azote libre de l'atmosphère.

(1) *Annales agronomiques*, 1898, nº 4, p. 171 et nº 25, p. 253.
(2) *Chemiker Zeitung*, 1898, nº 20.

Le Gérant, C. Roumeguère.

Toulouse. — Imp. Marqués et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.

23e ANNÉE. N° 91. REVUE MYCOLOGIQUE JUILLET 1901.
EDITEUR : C. ROUMEGUÈRE, RUE RIQUET, 37, TOULOUSE.
RÉDACTEUR : Dr R. FERRY, AVENUE DE ROBACHE, 7, St-DIÉ (VOSGES).

De la fabrication de l'alcool de grain ou de maïs par l'emploi de l'Amylomyces Rouxii et du Mucor ; (1).

I. — LES PRÉCURSEURS DE L'AMYLOMYCES.

Pasteur avait déjà reconnu que le *Mucor racemosus,* placé dans certaines conditions, a la propriété de décomposer le glucose en alcool et en acide carbonique. En effet, si on cultive ce mucor sur le moût de bière au contact d'un volume d'air considérable, il se développe en une couche mycélienne blanche sur laquelle apparaissent des filaments portant des organes de fructification. Vient-on, lorsque le mycélium s'est développé, à le disloquer par agitation et à l'introduire avec le liquide sous-jacent dans un vase privé d'air, on voit immédiatement la culture changer d'aspect : les filaments se divisent par des cloisons nombreuses en fragments quadrangulaires; ces fragments ne tardent pas à se renfler et à prendre une forme de plus en plus sphérique ; ils se séparent ensuite les uns des autres, deviennent libres dans le liquide, y bourgeonnent et produisent de l'alcool et de l'acide carbonique à la façon des levures.

Depuis cette célèbre expérience de Pasteur, on a reconnu chez un grand nombre de Mucédinées et de Mucorinées, la propriété de faire fermenter alcooliquement le sucre lorsqu'elles vivent immergées à l'abri de l'air. Tels sont les *Mucor alternans, M. circinelloïdes* et *M. spinosus* étudiés par M. Gayon ; l'*Aspergillus Oryzæ,* employé par les Japonais pour la fabrication de la bière de riz ; le *Chlamydomucor Oryzæ* étudié par M. Prinsen-Geerligs et employé à Java pour la fermentation des mélasses; l'*Aspergillus Wentii* qui sert à préparer le Soja japonais ; l'*Eurotiopsis Gayoni* étudié par M. Laborde (2).

(1) FERNBACH. *L'Amylomyces Rouxii et son emploi en distillerie, procédé de MM. Collette et Boidin, de Seclin, près Lille.* (*Annales de la Brasserie et de la distillerie,* n° du 25 juillet 1898).

BOIDIN (A.). *Sur les mucédinées en distillerie* (*Procédé Collette et Boidin*). (Bulletin de l'Association des chimistes de sucrerie et de distillerie de France et des colonies 1900).

BOULLANGER. *L'emploi des Mucédinées en distillerie.* (Rev. gén. des sc. pures et appliquées, 1901, p. 689).

(2) *Annales de l'Institut Pasteur,* janvier 1897.

II. — L'Amylomyces Rouxii : découverte et étude de ses propriétés par le Dr Calmette

L'importance industrielle de ces moisissures serait à peu près nulle, si elles ne possédaient que la seule propriété que nous avons examinée jusqu'ici, celle de pouvoir produire la fermentation alcoolique, qu'elles partagent avec la levure. Elles en présentent une autre qui constitue leur caractère original : c'est le pouvoir de saccharifier l'amidon à l'aide de diastases spéciales, de telle sorte qu'introduites dans un milieu nutritif amylacé, elles transforment à elles seules l'amidon en alcool, en passant par le sucre, et peuvent ainsi remplir, sans autre intervention, le rôle que jouent séparément et successivement le malt et la levure. Leur utilisation dans l'industrie prend immédiatement, de ce fait, une importance énorme, et il est clair que, si l'une d'elles se montrait douée de propriétés saccharifiantes énergiques en même temps que de propriétés comburantes faibles, si de plus elle se montrait capable de supporter des doses d'alcool comparables à celles que supporte la levure, on pourrait immédiatement songer à l'employer dans la fermentation industrielle des matières amylacées.

C'est cette moisissure, réunissant tous ces desiderata, que le Dr Calmette, directeur de l'Institut Pasteur de Lille, a eu la bonne fortune et l'honneur de rencontrer et d'isoler dans la *levure chinoise*, en 1892, alors qu'il était directeur de l'Institut bactériologique de Saïgon.

« En Chine et en Indo-Chine, on fabrique diverses sortes de vins et d'eaux-de-vie de riz à l'aide d'un ferment spécial que l'on a confondu à tort avec le *kôji* japonais dans les rares travaux où il en est fait mention. Ce ferment, constitué par la symbiose d'une moisissure et de plusieurs variétés de levures alcooliques, saccharifie l'amidon cuit avec une très grande énergie. Sa fabrication est le monopole d'un petit nombre d'industriels chinois : les distillateurs indigènes ignorent absolument la manière de le préparer. Les Européens le désignent sous le nom de *levure chinoise*.

« On le trouve dans le commerce sous la forme de petits gâteaux aplatis, à peu près du diamètre d'une pièce de 5 francs, présentant une surface granuleuse de couleur grisâtre. Leur base est incrustée de fragments de balle de riz. »

Cette levure est préparée en mélangeant d'abord des plantes aromatiques, dont le rôle, comme on le verra, est uniquement de parfumer l'alcool qu'elle fournit.

« Une fabrique de levure chinoise comporte un outillage des plus simples : des étagères, des nattes, des tamis, un grand mor-

tier de granit et une espèce d'auge circulaire, également en granit, dans laquelle un bœuf promène lentement une lourde roue.

« Les quarante-six plantes aromatiques sont d'abord pilées ensemble très finement au mortier, puis passées au tamis. La poudre obtenue, dont l'odeur est très pénétrante et très agréable, est versée dans l'auge circulaire avec parties égales de farine de riz. La roue, passant et repassant un grand nombre de fois sur le mélange, le rend homogène. On le porte alors dans une terrine, où il est malaxé avec de l'eau jusqu'à consistance de pâte molle. On coule ensuite cette pâte en petits pains qu'on dispose en quinconces sur des nattes couvertes d'une mince couche de balle de riz humectée d'eau.

« Les nattes sont échelonnées sur des étagères couvertes de paillassons, dans une pièce obscure. Au bout de quarante-huit heures, à la température moyenne de 30° qu'il fait à Saïgon, le développement des germes est achevé : la pâte, restée humide, a pris une odeur de moisi et s'est couverte d'une sorte de velours blanc très fin. On l'expose au soleil jusqu'à dessiccation complète, et on la met en sacs pour la vendre aux distillateurs...

« Pour traiter 100 kilogrammes de riz, il faut environ 1 kilogr., 500 de levure chinoise, et les distillateurs obtiennent, avec cette quantité, 60 litres environ d'eau-de-vie à 36°, soit un rendement moyen de 18 litres d'alcool pur.

« Le riz, décortiqué à l'aide de grossières meules en bois, est d'abord mélangé dans une chaudière de cuisson avec un peu plus de son poids d'eau chaude. On arrête la cuisson lorsque le grain s'écrase facilement entre les doigts ; on l'étale alors en couche mince sur des nattes pour le laisser refroidir, et on le saupoudre de levure pilée au mortier. Ensuite on le répartit dans des pots de terre, de 20 litres environ de capacité, mais en ne les remplissant qu'à moitié, et on les ferme avec un couvercle. Au bout de trois jours, la saccharification de l'amidon est achevée ; on opère le remplissage des pots avec de l'eau du fleuve, et on les laisse découverts. La fermentation alcoolique s'établit rapidement et dure deux jours, au bout desquels on distille toute la masse, à feu nu, dans des alambics en tôle. »

Voilà le mode de préparation de la levure chinoise, et son mode d'emploi dans la fabrication de l'alcool. Quel est l'agent actif de cette levure ?

Le Dr Calmette reconnut que c'était une Mucorinée à laquelle il donna le nom d'*Amylomyces Rouxii*.

« Ses milieux de prédilection sont le moût de bière liquide ou solidifié par la gélatine ou la gélose, et surtout les substances amylacées cuites à la vapeur. Noyée dans le moût de bière, elle se

développe en masses floconneuses et produit une petite quantité d'alcool : 2,4 p. 100 environ en six jours. Si on la laisse se développer seulement en surface, elle brûle directement le maltose du moût sans produire d'alcool.

« Sur le riz cuit ou sur les fécules hydratées par la chaleur humide, elle étale son mycélium aérien et transforme partiellement en sucre la couche d'amidon sous-jacente, mais le sucre formé est aussitôt utilisé pour l'alimentation de la moisissure, tant qu'elle continue à s'accroître au contact de l'air. Si, au contraire, on l'oblige à se développer en profondeur dans la substance amylacée, à l'abri de l'air, elle hydrate l'amidon avec une très grande énergie et produit de la dextrine et du sucre fermentescible.

« On peut étudier avec facilité son développement, soit en l'ensemençant en goutte suspendue dans du moût de bière, soit en emprisonnant un rameau mycélien dans de la gélose glucosée, en chambre humide de Ranvier.

« Au contact de l'air, sur les bords de la gouttelette suspendue, le tube mycélien s'allonge peu, et se divise bientôt par des cloisons transversales au niveau desquelles le protoplasma, très réfringent, s'amasse pour former des chlamydospores. Au début, celles-ci ont une forme cubique, puis elles s'arrondissent, mais ne s'isolent pas du rameau qui les a fait naître et qui se prolonge au-dessus d'elles pour former un peu plus loin une ou plusieurs autres chlamydospores semblables.

« Dans les cultures profondes en moût gélatiné, partout où le mycélium échappe au contact direct de l'air, il s'accroît par bourgeonnement direct, étalant en tous sens ses ramifications tubuleuses, dans l'intérieur desquelles on peut facilement suivre, à un grossissement de 150 diamètres, la progression du protoplasma, mais aucune chlamydospore n'apparaît.

« Noyée dans un liquide sucré, dextriné ou amylacé, la plante ne produit pas de cellules ovales ou sphériques en forme de levures, comme le *Mucor racemosus* ou le *Mucor alternans*. Elle se développe exclusivement en mycélium rameux. »

L'importance capitale du travail que nous venons d'analyser n'échappera à personne. On y trouve encore l'explication de la faiblesse du rendement en alcool obtenu par les distillateurs chinois, dont le travail est imparfait, et dont la levure apporte en outre, par suite de son mode même de préparation, nombre d'organismes inutiles ou nuisibles. En opérant, en effet, dans des conditions de pureté absolue, avec l'*Amylomyces* et une levure de *pale ale*, sur 1 kilogramme de riz, le Dr Calmette a pu obtenir un rendement de 40,9 d'alcool pour 100 parties d'amidon.

Cette constatation contient en germe tout le procédé que nous aurons à examiner tout à l'heure.

III. — EMPLOI INDUSTRIEL DE L'AMYLOMYCES A LA FABRICATION DE L'ALCOOL DE GRAIN OU DE MAÏS (Procédé de MM. Colette et Boidin, de Seclin, près Lille).

Aujourd'hui, la fabrication de l'alcool de grain de maïs se fait généralement de la façon suivante :

Le grain, cuit sous pression, est traité dans une cuve-matière par une quantité de malt suffisante pour produire une saccharification de l'amidon aussi complète que possible. Cette quantité de malt atteint 10 à 15 0/0 du poids du grain employé. A cet emploi de malt correspond déjà une perte minima de 1 k. 400 d'amidon par suite du maltage, soit un litre d'alcool par 100 kilos de grains. La saccharification par le malt donne d'abord : d'une part, du maltose qui fermente sous l'action de la levure et, d'autre part, de la dextrine qui n'est fermentescible que dans une proportion très réduite, variable d'ailleurs avec l'espèce de levure employée. La dextrine restante occasionnerait une perte considérable de rendement. Pour réduire cette perte au minimum, on utilise la propriété que possède la diastase du malt de continuer à agir sur la dextrine quand la saccharification principale est terminée, et de la transformer en sucre qui subit alors la fermentation alcoolique. Il importe donc de ne pas détruire cette diastase, qui doit produire la saccharification complémentaire. Il en résulte un inconvénient des plus graves : l'impossibilité d'opérer aseptiquement et de stériliser le moût, la diastase étant détruite à 70-75°, température à laquelle résistent beaucoup d'espèces microbiennes.

Pour lutter autant que possible contre les ferments nuisibles, le distillateur augmente l'acidité du moût en faisant des levains lactiques. Cette préparation des levains lactiques, très délicate, est un mal nécessaire, qui cause à l'industriel des déboires continuels ; car le succès ultérieur d'une fermentation dépend en grande partie de la qualité du levain. En outre, le sucre qui se transforme en acide lactique est perdu. Enfin l'acidification, avec tous ses défauts, n'est même pas un moyen suffisant pour combattre l'infection par les mauvais ferments ; ceux-ci s'habituent à la réaction acide du milieu, prennent bientôt le dessus, et engagent avec la levure une lutte pour l'existence qui se traduit par une chute importante du rendement en alcool.

On comprend dès lors l'intérêt qu'il y aurait à opérer la saccharification au moyen d'une Mucédinée qu'on puisse ensemencer à l'état pur dans un moût stérilisé. La Mucédinée produisant de la diastase, il deviendrait inutile de saccharifier totalement l'amidon. On pourrait donc réduire beaucoup la proportion de malt. En

outre le moût serait stérilisable, puisque l'action complémentaire de la diastase serait produite par la Mucédinée ensemencée dans le moût stérile. Donc : suppression au moins partielle du malt, suppression des levains lactiques, possibilité d'un travail aseptique et d'un contrôle scientifique rigoureux, tels sont les avantages de la saccharification par les Mucédinées.

L'*Amylomyces Rouxii* est apte à produire cette saccharification indépendamment du pouvoir qu'il possède (à l'instar de la levure) d'intervertir certains sucres (maltose, etc.) et de dédoubler le glucose en alcool et acide carbonique.

Toutefois, quoique l'*Amylomyces* remplisse ainsi à la fois les fonctions du malt et de la levure, il est cependant utile, pour que la transformation s'accomplisse d'une façon rapide et tout à fait complète, d'ajouter (à certaines phases des opérations) une petite quantité de malt et une faible proportion de levure.

Nous allons exposer les opérations successives ayant trait à la préparation du moût, à sa stérilisation, à son ensemencement et à sa fermentation.

Préparation du moût. — Le maïs entier est introduit dans des cuiseurs à haute pression avec deux fois son poids d'eau ; on chauffe de manière à élever progressivement la pression jusqu'à 3 atmosphères 1|2 à 4 atmosphères, la durée totale de l'opération étant de trois heures. Au bout de ce temps, la masse, dans laquelle tout l'amidon est gélatinisé, est lancée dans une cuve-matière renfermant à l'avance du malt vert broyé et de l'eau froide en quantité telle que la température finale du mélange ne dépasse pas 70° C. La quantité de malt vert employée, évaluée en malt sec, ne représente pas plus de *un pour cent* du poids du maïs, proportion largement suffisante pour produire la liquéfaction de l'amidon, ce qui est le seul but à atteindre dans la cuve-matière. Le séjour de la masse dans cette cuve est d'une heure environ.

Stérilisation du moût. — De la cuve-matière, le moût passe dans un stérilisateur, sorte d'immense autoclave dans lequel il est chauffé jusqu'à 120°, c'est-à-dire à une pression de 2 atmosphères, qui, on le sait, est suffisante pour tuer sûrement tous les germes qu'il peut renfermer. Du stérilisateur, le moût passe dans la cuve de fermentation.

Cuves de fermentation. — La cuve de fermentation représente l'un des points les plus originaux et les plus frappants du procédé que nous étudions. Tous ceux qui ont visité l'usine de Seclin, quelque rompus qu'ils fussent aux merveilles réalisées dans la construction des appareils industriels, ou quelque habitude qu'ils eussent des travaux d'un laboratoire de bactériologie, n'ont pu se défendre d'un sentiment d'étonnement profond, voisin de la stupeur, en voyant la cuverie, avec ses cinq cuves d'une capacité de

1.000 hectolitres chacune, cuves aseptiques, absolument closes, dans lesquelles les opérations d'ensemencement et de culture se pratiquent avec la même sécurité que dans un petit ballon de nos laboratoires.

La hauteur totale d'une cuve est de 6 mètres.

Chaque cuve est en communication, par un tuyau s'ouvrant dans son dôme, avec le stérilisateur. Elle porte, à sa partie inférieure, un tube de sortie pour le moût et, à sa partie supérieure, un tube de sortie pour l'acide carbonique ; ce dernier tube va s'ouvrir dans une cuve cylindrique de 4 hectolitres environ, remplie d'eau dans laquelle l'acide carbonique barbote avant de s'échapper à l'extérieur. Un trou d'homme placé à la partie inférieure de la cuve permet de la nettoyer facilement lorsqu'elle est vide. Un regard vitré permet l'observation du niveau du liquide.

La cuve porte dans son intérieur un agitateur dont l'arbre passe dans un calfat aménagé de telle sorte que toute entrée d'air extérieur impur soit impossible. Un thermomètre indique la température intérieure ; deux orifices, placés l'un sur le dôme, l'autre latéralement, permettent d'ensemencer et de prélever des échantillons de liquide. Enfin, point essentiel, la cuve porte un tuyau d'injection de vapeur et un tuyau pour l'injection d'air qui, cela va sans dire, est débarrassé de tous ses germes par passage au travers d'un filtre à coton stérile. Toutes les précautions ont été prises pour qu'à aucun moment il ne puisse y avoir contamination par de l'air ou du liquide non stérile, venus de l'extérieur. On a supprimé, partout où on a pu, l'emploi des robinets, qui, lorsqu'ils atteignent certaines dimensions, ne sauraient être étanches, quand ils doivent subir les alternatives de températures élevées et basses ; en chaque point où le placement d'un robinet s'est trouvé indispensable, on s'est arrangé pour que les fuites se produisent toujours de l'intérieur vers l'extérieur.

Le moût sortant du stérilisateur arrive dans la cuve de fermentation, dans laquelle il monte sous l'effet de la pression qui existe dans le stérilisateur ; la cuve doit donc être remplie par des charges successives de moût stérilisé. De plus, il faut que ce moût stérilisé arrive dans une cuve stérile. Voici comment on procède à cet effet : les premières charges de moût stérile et chaud qui arrivent dans la cuve ont été additionnées avant stérilisation d'acide sulfurique ou chlorhydrique ; dès que la première charge est dans la cuve, on y injecte un courant de vapeur de manière à la maintenir en ébullition lente, et cette ébullition du moût de la cuve est continuée sans interruption jusqu'à ce que celle-ci soit complètement remplie.

Pendant l'ébullition des premières charges, la vapeur condensée sur les parois de la cuve entraîne avec elle les germes qui pour-

raient se trouver sur ces parois ; ces germes arrivent dans un liquide acide bouillant et sont détruits. La vapeur qui se dégage en courant lent par l'orifice supérieur de la cuve, empêche en outre, jusqu'à ce que le remplissage soit achevé, toute rentrée de germes provenant de l'air extérieur.

L'acide ajouté aux premières charges serait gênant pour le fonctionnement ultérieur de l'*Amylomyces* qu'on introduira dans la cuve. Il résulte, en effet, des recherches de M. Boidin, que la formation de la diastase saccharifiante et son action sont gênées par l'acidité du milieu. Il est donc indispensable que le milieu soit voisin de la neutralité. Or il se trouve qu'à Seclin on a affaire à des eaux calcaires, et la quantité d'acide ajoutée aux premières charges de moût est si minime qu'elle se trouve neutralisée par le calcaire apporté par les charges suivantes.

Voilà donc la cuve pleine de moût en ébullition. On la ferme complètement, on cesse l'injection de vapeur et on la remplace par une introduction d'air stérile destiné à combler le vide produit par la condensation et à maintenir même, comme nous l'avons dit plus haut, un léger excès de pression dans l'intérieur de la cuve. On procède alors au refroidissement du moût en faisant ruisseler sur les parois cylindriques de la cuve un courant d'eau amené en minces filets par un tuyau perforé qui entoure le haut de la cuve immédiatement au-dessous du dôme. Le refroidissement est produit non seulement par la différence de température entre l'eau réfrigérante et la cuve, mais aussi, principalement au début, par l'évaporation dont cette immense nappe d'eau devient le siège, si bien que cinq heures suffisent à amener à 38° C. la température des 1.000 hectolitres de liquide, contenant les produits de transformation de 10.000 kilogrammes de maïs (1).

Ensemencement et fermentation. — Cette température de 38° C. est la plus favorable au développement de la *mucédinée saccharifiante.* L'ensemencement se pratique par la tubulure supérieure de la cuve, celle qui est portée par le dôme, en employant exactement les mêmes précautions d'asepsie qu'on emploie dans le laboratoire pour tout ensemencement. La quantité de moisissure qu'il est nécessaire d'introduire dans la cuve est minime, si on considère son poids : on ensemence les spores formées sur une centaine de grammes de matière amylacée cuite, riz ou fragments de pain, mises en suspension dans quelques centaines de centimètres cubes de moût stérile. Les spores s'y trouvent en quantité innombrable, mais ne représentent certainement pas un poids d'un décigramme.

(1) Des expériences récentes ont montré que l'on pouvait arriver aussi facilement à des chargements de 14.000, 16.000 et même 18.000 kilogrammes de maïs. Il est probable que cette concentration des moûts pourra même être augmentée ultérieurement.

Dès que l'ensemencement est fait, on injecte doucement de l'air dans la cuve en mettant en mouvement l'agitateur. L'agitation a pour effet, non seulement de rendre la température uniforme dans toute la masse, mais aussi — point essentiel — d'empêcher le mycélium de la moisissure de former un feutrage à la surface du liquide, car ce développement superficiel aurait pour conséquence de permettre à la moisissure d'exercer ses propriétés comburantes, et donnerait lieu à une perte d'amidon.

Au bout de 20 heures, il est impossible de rencontrer, à l'examen microscopique, un seul champ qui ne renferme pas plusieurs filaments mycéliens. Le travail de saccharification est commencé, et la quantité de diastase produite est suffisante pour le mener à bien. On pourrait laisser la culture se continuer dans les mêmes conditions : en vertu de son pouvoir ferment, la moisissure transformerait le sucre en alcool et acide carbonique au fur et à mesure que ce sucre apparaît dans le liquide.

Mais l'expérience a appris que, lorsqu'on laisse la mucédinée faire tout le travail, l'opération dure longtemps avant d'être achevée, et il y a à son exécution rapide un avantage sur lequel il est inutile d'insister. C'est pourquoi on refroidit la cuve jusqu'à la température de 33° C., on cesse d'y injecter de l'air, et on y introduit, avec les précautions d'usage, une semence de levure *pure*, quelques centimètres cubes d'une culture faite dans un petit ballon de verre. Nous retrouvons là la symbiose que le Dr Calmette avait constatée dans l'action de la levure chinoise. La levure fait fermenter le sucre à mesure qu'il est produit par la mucédinée. Trois jours après le moment où on a introduit la levure, la fermentation est terminée ; la cuve ne renferme plus trace d'amidon et peut être distillée.

Si l'on examine, au moyen de la teinture d'iode, la coloration donnée par le moût aux divers stades du travail, on constate qu'avant l'ensemencement de l'*Amylomyces* il y a une quantité considérable d'amidon en solution et en suspension. On en trouve encore en forte proportion au moment où l'on ensemence la levure ; puis sa quantité va en diminuant de plus en plus, et à la fin de la fermentation l'iode ne donne plus aucune coloration, et on ne trouve plus, au microscope, aucune trace d'amidon. En même temps, le sucre réducteur, dont la proportion a été en augmentant pendant le premier stade de la fermentation, alors que la levure n'avait pas encore subi un développement complet, décroît rapidement, et sa quantité tombe à zéro deux jours après l'ensemencement de la levure.

Telle est la pratique du travail par l'*Amylomyces*. Il représente, ainsi que nous l'avons dit, l'application directe de la technique de laboratoire aux opérations industrielles, et par ce fait seul il offre

tous les avantages d'une expérience scientifiquement conduite. Toute culture de microorganismes faite dans le laboratoire doit permettre un contrôle scientifique rigoureux : le contrôle bactériologique se retrouve également dans l'usine.

Que doit-on faire dans le laboratoire si l'on veut être assuré d'obtenir une culture rigoureusement pure ? Après avoir stérilisé le liquide de culture, il faut s'assurer qu'il est réellement stérile en en exposant une portion à une température favorable à son altération. C'est ce qu'on fait à Seclin pour chaque cuve : on recueille, après stérilisation, une petite portion de moût dans des tubes stériles, qu'on place à l'étuve ; ces tubes doivent rester et restent inaltérés. Lorsqu'on s'est assuré que le liquide de culture est bien stérile, il faut aussi être sûr que la semence qu'on va y introduire provient d'une culture pure, c'est-à-dire ne renferme qu'un seul organisme, celui qu'on veut cultiver. Ce contrôle a lieu aussi à Seclin. On y pratique l'examen microscopique de chaque semence, et l'examen de ce qu'elle donne par culture quand on l'introduit dans du moût stérile. Ces examens, pour une fabrication de 100 hectolitres par jour, n'exigent que dix minutes de travail.

Il suit de ce contrôle que, si une faute est commise à une phase quelconque des opérations de stérilisation et d'ensemencement, on en retrouvera la trace dans les tubes qui ont servi à ce contrôle, et on saura à qui incombe la responsabilité de la faute commise ; s'il y a quelque chose de défectueux dans un appareil, on saura immédiatement où il faut chercher pour y remédier. Nous devons, en effet, constater que, depuis le 29 mars 1898, date à laquelle les grandes cuves de 1.000 hectolitres ont été mises en route à Seclin jusqu'à ce jour, aucune infection des moûts n'a été constatée.

On voit donc, par ce qui précède, que les avantages mis en avant par les inventeurs du procédé sont parfaitement justifiés. La quantité de malt à employer est minime, et la quantité de levure négligeable. La possibilité de réaliser une stérilisation absolue du moût et d'y introduire des organismes déterminés, qu'on peut à tout instant soumettre à un contrôle bactériologique rigoureux, n'est pas moins réelle.

IV. — Nouvelles espèces préférables a l'*Amylomyces Rouxii* au point de vue industriel.

L'*Amylomyces Rouxii*, employé pour le procédé Amylo, avait l'inconvénient fort grave d'exiger l'emploi de moûts très dilués ne contenant pas plus de 4 1/2 pour 100 d'alcool. L'*Amylomyces Rouxii* ne possède pas, en effet, des propriétés saccharifiantes assez énergiques pour conduire à une bonne atténuation dans des moûts concentrés. Il en résultait une augmentation notable des

frais généraux de fabrication. Aussi M. Boidin ne tarda pas à entreprendre l'étude de diverses autres Mucédinées saccharifiantes dont les propriétés pouvaient être plus actives. Pour la distillerie, la meilleure espèce était évidemment celle qui poussait le plus loin l'atténuation, en donnant l'acidité la plus faible.

M. Boidin a isolé ainsi, sur un échantillon de koji japonais, un mucor qu'il a désigné sous le nom de *Mucor* β. Ce *Mucor* β se montra supérieur à l'*Amylomyces Rouxii;* la saccharification était plus complète; les moûts fermentés étaient moins acides et contenaient moins de dextrine que ceux fournis par l'*Amylomyces*. Il permet de travailler dans des moûts contenant 18 à 25 pour 100 de grains, soit 10 pour 100 d'alcool. On voit donc que ce mucor ne laisse rien à désirer au point de vue de la concentration, et c'est avec lui que l'usine de Séclin fonctionne depuis le mois de juin 1898.

Au point de vue de l'ensemencement, ce mucor diffère complètement de l'*Amylomyces Rouxii*. Il ne possède pas, comme ce dernier, des tubes mycéliens qui se dissocient en oïdiums capables chacun de reproduire la plante. Il est donc nécessaire d'ensemencer les spores : de cette façon il est facile d'obtenir sous un poids très faible un nombre considérable de plantes pour envahir rapidement le moût.

M. Boidin a aussi reconnu que les spores peuvent pousser dans un milieu privé d'oxygène, par exemple sur un moût stérile recouvert d'une couche d'huile de vaseline.

Du reste ce *Mucor* β doit être utilisé exactement avec les mêmes procédés que l'*Amylomycés Rouxii*.

M. Boidin (d'après les renseignements que lui-même a bien voulu nous communiquer) a encore découvert un autre mucor, le *Mucor* γ. Ce dernier a une action saccharifiante encore plus rapide que le *Mucor* β. De plus, il ne donne qu'une acidité de 0,70 par litre à la fin de la fermentation dans des moûts à 18 kilog. de grain par hectolitre. Mais il n'est pas employé à cause de la difficulté qu'on éprouve à en obtenir des cultures bien sporulées. Le *Mucor* β donne, au contraire, des spores très facilement.

M. Boidin a reconnu aussi des propriétés saccharifiantes énergiques chez le *Mucor alternans* et le *Mucor racemosus*.

Nous terminerons en résumant les principaux avantages que présente le procédé amylo auquel on emploie actuellement le *Mucor* β.

Voici les principaux avantages du procédé Amylo.

1° La dépense en malt est considérablement réduite puisqu'on n'emploie que 2 °/₀ de malt au lieu de 15 à 25 °/₀;

2° Le travail si délicat et si aléatoire de la fabrication de la levure (levains lactiques) est remplacé par le travail précis et rigou-

reux du laboratoire où l'on prépare les cultures pures qui serviront à ensemencer les cuves;

3° Le rendement en alcool est supérieur : 100 kilos de grain de maïs rendent 38 hectolitres, au lieu de 34 qui est le maximum que l'on puisse obtenir par l'ancien procédé;

4° La quantité d'alcool bon goût est supérieure (80 litres sur 100, au lieu de 73);

5° Les tourteaux de drèche s'obtiennent très facilement, sans obstruction des filtres parce que la fermentation des dextrines est complète.

6° Le procédé Amylo permet de tirer profit des énormes quantités d'acide carbonique qui s'échappent des cuves. Le gaz carbonique peut être comprimé dans des cylindres pour être vendu à l'état liquide.

Procédé Amylo parfectionné par l'emploi des acides (substitués au malt) pour la saccharification

Par MM. Colette et Boidin

MM. Colette et Boidin employaient, à l'origine comme nous venons de le voir dans l'article précédent, le malt pour venir en aide à la diastase du *Mucor* et obtenir une saccharification plus rapide et plus complète de l'amidon.

Actuellement, ils ont recours pour saccharifier l'amidon à l'emploi de l'acide chlorhydrique.

1° La *cuisson* se fait comme dans le procédé que nous avons décrit dans l'article précédent; il n'existe que cette seule différence, c'est que, lorsque l'empois est formé, l'on ajoute dans le cuiseur une petite quantité d'acide (environ un demi-litre d'acide chlorhydrique pour 100 kilos de grains). Cet acide opère un commencement de liquéfaction de l'amidon et produit 3 ou 4 kilos de glucose par 100 kilos de grains. Quand on juge que la cuisson est suffisante, on procède à la vidange du cuiseur.

2° Le *chargement de la cuve* se fait en vidant directement le contenu du cuiseur dans la cuve de fermentation, laquelle se trouve par le fait même stérilisée sans aucune dépense de chaleur. Quand on a rempli la cuve, on sature l'acide libre par quelques kilos de carbonate de chaux ou de soude et l'on fait passer pendant quelques minutes de la vapeur dans les tuyauteries pour les stériliser. On ferme la cuve, on la refroidit en aérant le moût avec de l'air pur.

3° On procède alors à l'*ensemencement* de la cuve.

Au bout de 24 à 30 heures, la mucédinée a saccharifié une grande partie de l'amidon. On ajoute alors la levure pure qui

assure la fermentation. Celle-ci se poursuit jusqu'à ce que tout l'amidon soit tranformé. La fermentation finie, il ne reste plus qu'à procéder à la distillation.

Voici les avantages de cette nouvelle méthode :

En supprimant le malt, on échappe aux difficultés que suscite sa préparation.

La désinfection des cuves se produit par l'acidité même du milieu, sans qu'il soit nécessaire, pour l'obtenir, d'une opération spéciale.

Il y a économie d'outillage, de main d'œuvre et de combustible.

Enfin, l'on arrive (ce qui ne peut être obtenu par d'autres procédés) à la saccharification complète des dextrines et par suite à un rendement industriel très voisin (97 p. 100) du rendement théorique déduit de la formule de Pasteur. *R. Ferry.*

Etudes de M. Roland Thaxter sur les Saprolégniées (Pythiacées et Leptomitacées)

ainsi que sur les Monoblépharidées

(Analyse de M. MATRUCHOT) (1).

SAPROLÉGNIÉES. — Schröter (2) a divisé les Saprolégniées en trois sections : 1° Les *Saprolégniées* proprement dites ; 2° les *Leptomitacées* et 3° les *Pythiées*.

Les récentes recherches de M. Thaxter portent sur des plantes appartenant à ces deux dernières sections.

PYTHIACÉES

C'est aux Pythiacées que M. Thaxter rattache le genre *Blastocladia* (3), champignons aquatiques assez communs.

L'axe est ramifié en dichotomie irrégulière ou en subombelle : les extrémités des rameaux se renflent et portent deux sortes d'organes reproducteurs :

1° Des *zoosporanges* (pl. CCXVI, fig. 1). — Les zoospores sont munies de deux cils (fig. 4) et plus rarement d'un seul cil : elles possèdent un noyau subtriangulaire en relation avec les cils ;

(1) Matruchot. *Revue générale de botanique*, 1899, p. 359. (Nous avons ajouté un certain nombre de planches, ainsi que les explications qui les concernent).

(2) Schröter. *Pflanzenfamilien*, I, p. 96.

(3) Thaxter. *New or peculiar aquatic fungi, Blastocladia* (Bot. Gaz., 1896, p. 45).

2° Des *conidies* (fig. 2) : ce sont de gros éléments sphériques ou ovoïdes à paroi épaissie et double, comprenant une exospore lisse et mince, et une endospore épaisse (fig. 3 et 5-6). Ces conidies apparaissent après les sporanges et leur correspondent morphologiquement. M. Thaxter toutefois ne les a pas vues germer.

Le champignon est totalement asexué en apparence. D'ailleurs, s'il y avait des anthérozoïdes, ils ne pourraient remplir leur rôle ; car le champignon vit toujours au milieu d'une colonie de bactéries qui empêcheraient l'accès de l'oogone (s'il en existait un) à tout corps mobile à l'aide de cils. Ces caractères assignent donc au *Blastocladia* une place à part parmi les champignons aquatiques.

Blastocladia Pringsheimii. (Voir planche CCXVI, fig. 1-6 et se reporter ci-après, page 99, à l'explication de la planche).

LEPTOMITACÉES

Genre *Sapromyces*.

M. Thaxter (1) a retrouvé une espèce du genre *Nägelia* signalée autrefois par Reimsch. Elle s'était développée sur un cône immergé de Pin. La plante est dioïque : les zoosporanges (pl. CCXVII, fig. 19) sont accompagnés d'anthéridies allongées, spiralées, parfois comprimées ou ramifiées, qui viennent s'appliquer sur des oogones piriformes, à incrustations brunes et à stries transversales. Entre la cellule qui constitue l'oogone et la cellule contiguë du mycélium, il existe un étranglement rempli par un bouchon de celluline (fig. 19).

Cette espèce, d'après M. Thaxter, appartient à un genre nouveau, qu'il nomme *Sapromyces*, différant du genre *Rhipidium* Cornu, en ce que l'oospore est lisse, en ce que la fécondation de l'oogone est terminale (et non basale), en ce que les anthéridies présentent un tour de spire et en ce que la ramification de la plante totale est souvent une ombelle composée.

Au genre *Sapromyces* ainsi défini se rapportent en outre le *Rhipidium elongatum* Cornu (= *S. elongatus*) et une espèce nouvelle, *S. androgynus*, dont M. Thaxter a suivi avec détail le développement.

La figure 16 montre la disposition des zoosporanges et la figure 17 la forme de trois sporanges.

La figure 20 représente un stade de la fécondation ; on y reconnait l'anthéridie, cylindrique et à filet enroulé en spirale, dont

(1) Thaxter. *Observations on the genus Naegelia of Reinsch* (Bot. Gaz., 1894, p. 49). — *New or peculiar aquatic fungi : Rhipidium, Sapromyces and Araiospora* (Bot. Gaz., 1896, p. 317).

l'extrémité s'applique sur le sommet de l'oogone et repousse la paroi en formant comme une indentation.

Sapromyces androgynus. (Voir planche CCXVIII, fig. 25-27).

Genre *Rhipidium*

Le genre *Rhipidium* (au sens restreint que lui donne M. Thaxter) comprend actuellement deux des espèces types de M. Cornu (*R. interruptum* et *R. continuum*) et en outre une espèce nouvelle qu'étudie M. Thaxter (*R. Americanum*). Il est caractérisé : 1° par la grande différence de taille qui s'observe entre la cellule basale et les filaments qu'elle porte ; 2° par des filaments fructifiés, ramifiés en sympode au-dessous de zoosporanges généralement solitaires et ovales ; 3° par la déhiscence des sporanges ; 4° par un oogone sphérique *perforé à sa base* ; 5° par le pollinide venu de l'anthéridie.

Les figures ci-jointes résument le développement du *Rh. Americanum.* Les zoosporanges solitaires renferment un petit nombre de zoospores (pl. CCXVI, fig. 9) ; la déhiscence du sporange et la sortie des spores offrent une particularité très spéciale : la papille du sommet du sporange est soulevée par la masse de spores encore englobée dans la membrane interne du sporange (fig. 10 et 11). Puis cette enveloppe se brise et il en sort des zoospores réniformes à deux cils et à larges granules réfringents qui les font reconnaître facilement (fig. 12 et 13).

Rhipidium Americanum Thaxter. (Voir planche CCXVI, fig. 7-13 et planche CCXVII, fig. 14 et 24).

Genre *Araiospora*

Le genre *Araiospora* est créé par M. Thaxter pour une forme qui est intermédiaire entre les *Rhipidium* et les *Sapromyces.* Ce genre s'éloigne de *Sapromyces* et se rapproche de *Rhipidium* par sa cellule basale très large, mais diffère de ce dernier en ce que cet article basal n'est qu'une simple modification d'un segment d'une des branches. La ramification et la disposition des sporanges sont celles des *Sapromyces*, mais d'une part l'oogone sphérique sans incrustations à abondant protoplasma pariétal, d'autres part les caractères de l'anthéridie, et enfin la fécondation basale de l'oogone, sans indentation les rapprochent des *Rhipidium.*

Mais le genre *Araiospora* diffère des deux autres genres, d'abord par l'existence de deux sortes de sporanges ; les uns semblables à ceux des *Sapromyces*, les autres disposés en subombelles et munis d'épines proéminentes bien caractéristiques (pl. CCXVII, fig. 23). De plus les œufs d'*Araiospora pulchra* n'ont pas d'analogue dans toute la série des Saprolégniées et même des Oomycètes, car chacun d'eux est entouré d'une assise de cel-

lules provenant du cloisonnement du protoplasma périphérique (pl. CCXVII, fig. 15). Les filets anthéridiques naissent sur des articles spéciaux qui dérivent du segment que porte l'oogone à féconder ; ces filets croissent vers le bas et souvent se ramifient : dans ce cas chaque branche est terminée par une anthéridie.

M. Thaxter rattache à ce nouveau genre *Araiospora* le *Rhipidium spinosum* Cornu, car les sporanges peuvent aussi s'y montrer comme de forme ovale, munis d'épines et disposés en subombelles ; mais ce rattachement n'est pas certain.

Araiospora pulchra Thaxter. (Voir planche CCXVII, fig. 15, 22 et 23).

Genre *Gonapodya*

Le genre *Gonapodya* a été créé par Fischer (in *Rabenhorst's Krypt. Flora*) pour le *Saprolegnia siliquaeformis* de Reinsch et le *Monoblepharis prolifera* Cornu, que l'auteur allemand considère comme identiques. Sous le nom de *Gonapodya prolifera*, il le place dans la famille des Monoblépharidées. M. Thaxter (1) a retrouvé en Amérique deux espèces du même genre :

1° *G. siliquaeformis*, qu'il homologue à la plante de Reinsch, mais qu'il croit différente de celle de Cornu ; 2° *G. polymorpha*, n. sp.

Pour M. Thaxter, ce genre *Gonapodya* doit être retiré de la famille des Monoblépharidées et rattaché, mais avec doute, à la famille des Leptomitacées, dont il se rapproche par son mycélium à constrictions successives, déterminant des segments séparés par des tampons de celluline.

Dans le *G. polymorpha* Thaxter (pl. CCXVIII, fig. 31-33) les anneaux de celluline ne sont pas en relation avec des constrictions. Les zoosporanges sont généralement prolifères quand le champignon se développe dans de mauvaises conditions, au milieu des bactéries ou d'autres organismes. Les zoospores sont transparentes, avec un gros noyau sphérique, en face duquel est une masse granulaire caractéristique.

Gonapodya polymorpha Thaxter. (Voir planche CCXVIII, fig. 31-33).

Conclusions de M. Thaxter sur la réorganisation de la famille des Leptomitacées

Une conséquence de ces belles recherches de M. Thaxter sur les Saprolégniées est la réorganisation complète de la famille des Leptomitacées. Le mycologue américain est d'avis de la considérer comme une famille distincte conformément à l'opinion de Schröter

(1) Thaxter. *New or peculiar aquatic fungi : ? Gonapodya and Myrioblepharis.* (Bot. Gaz., 1895, p. 477).

(in *Pflanzenfamilien*) ; ses affinités sont avec les Pythiées (*Pythium*) surtout au point de vue reproducteur, plutôt qu'avec les Saprolégniées proprement dites. On peut résumer ainsi qu'il suit les caractères de la famille et des genres qui les constituent :

LEPTOMITACÉES. — Filaments formés de segments séparés par des constrictions successives. Oogone renfermant une seule oosphère entourée de périplasma.

? *Gonapodya.*—Segments typiques courts et larges. Sporange en forme de gousse, plusieurs fois de suite prolifère. Zoospores à un cil (toujours ?). — Deux espèces : *Gonapodya silisquaeformis* (Reinsch) Thaxt. (Europe et Amérique). *Gonapodya polymorpha* Thaxt. (Amérique).

Leptomitus. — Filaments grêles, ramifiés, segments longuement cylindriques. Reproduction asexuée produite par la transformation en zoosporanges d'un segment terminal ou de plusieurs segments superposés. Oospores inconnues.

Une espèce : *Leptomitus lacteus* Ag. (Europe et Amérique).

Apodachlya. — Filaments simples ou peu ramifiés. Sporanges terminaux ou en apparence latéraux par ramification sympodiale du segment qui les porte. Sporange largement ovale ou piriforme, nettement distinct des segments. Zoospores diplanétiques, s'enkystant comme chez *Achlya,* dès la sortie du sporange (toujours ?) ; oospores inconnues.

Deux espèces : *Apodachlya pirifera* Zopf et *Apodachlya brachynema* (Hild) Prings. probablement synonymes (Amérique et Europe).

Rhipidium. — Cellule basale monstrueusement développée, distincte des nombreux filaments qu'elle produit, dilatée distalement, lobée ou ramifiée. Filament en apparence simple, mais ramifié monopodialement au-dessous des sporanges originairement terminaux. Zoosporanges généralement solitaires, ovales. Zoospores monoplanétiques, à deux cils et à nombreux granules réfringents, sortant des sporanges par masses cylindriques entourées d'une mince membrane et surmontée par la papille de déhiscence. Androgynes ou hétérogynes. Oogones sphériques, renfermant une oospore à paroi épaisse. Anthéridies étroites, s'appliquant sur la base de l'oogone, le pollinide perforant la paroi sans indentation.

Trois espèces : *R. interruptum* Cornu et *R. continuum* Cornu (Europe), *R. americanum* n. sp. (Amérique).

Araiospora. — Grande cellule basale dilatée, avec rhizoïdes à sa base, mais semblable aux segments des filaments. Filaments cylindriques ou subcylindriques, ramifiés plusieurs fois en ombelles. Zoosporanges de deux sortes (les uns lisses, les autres po-

lymorphes et épineux), naissant à l'extrémité distale des segments soit en verticille, soit en ombelle. Zoospores finalement granuleuses à deux cils, monoplanétiques, émises dans une masse entourée d'une membrane mince qui se brise immédiatement. Oogones en verticilles ou en ombelles, souvent mélangés aux Zoosporanges, comme eux séparés du segment par une constriction. Oospore solitaire, à paroi épaisse, entourée d'une *enveloppe cellulaire* née du périsplasma. Filets anthéridiaux nés de segments spéciaux, simples ou ramifiés ; les petites anthéridies arrondies s'appliquant exactement à la base de l'oogone.

Deux espèces : *A. pulchra* n. sp. (Amér.), *A. spinosa* (?) Cornu (Europe).

Sapromyces. — Cellule basale avec rhizoïdes, semblable aux filaments peu nombreux qu'elle porte à son sommet. Filaments semblables à ceux d'*Araiospora*. Zoosporanges allongés, subcylindriques ou en massue. Zoospore comme celles d'*Araiospora*. Oogones en verticilles ou en ombelles, piriformes, souvent incrustées. Oospore solitaire à paroi épaisse. Androgynes ou hétérogynes, les filaments anthéridiques naissent distalement des segments, la portion sous-anthéridiale étant enroulée sur elle-même. Anthéridies allongées, oblongues, courbes, s'appliquant sur le sommet de l'oogone par un bec qui infléchit la paroi (en formant une indentation) avant de la perforer.

Trois espèces : *S. Reinschii* (Schröter) Fritsch (Eur. et Amér.), *S. androgynus* n. sp. (Amér.), *S. elongatus* (Cornu) (Eur.).

MONOBLÉPHARIDÉES. — Cette intéressante famille, où se trouve réalisé le type le plus différencié de la reproduction sexuelle chez les champignons, n'a fait l'objet, jusqu'à ce jour, que d'un nombre très restreint de travaux. Depuis les importantes recherches de M. Cornu, qui avait étudié deux espèces du genre unique *Monoblepharis*, *M. sphaerica* et *M. polymorpha*, et signalé en passant une troisième espèce (*M. prolifera*) que Reinsch décrivit depuis sous le nom de *Saprolegnia siliquaeformis* (voir plus haut ce qui est dit du genre *Gonapodya*), personne n'avait retrouvé et étudié ces intéressants organismes.

M. Thaxter (1), qui semble s'être fait une spécialité de l'étude des champignons rares et curieux, vient de fournir un nouvel appoint à nos connaissances à ce sujet. Il reprend l'étude du genre *Monoblepharis* dont il a examiné quatre espèces : 1° *M. polymorpha* ; 2° une espèce voisine *M. sphaerica*, mais qui mûrit ses spores hors de l'oogone ; 3° et 4° deux espèces nouvelles : *M. insignis* et *fasciculata* qui, par la position de l'anthéridie, res-

(1) Thaxter. *New or peculiar aquatic fungi. Monoblepharis* (Bot. Gaz., 1895, p. 433).

semblent à *M. polymorpha*, mais mûrissent leurs oospores à l'intérieur de l'oogone, comme *M. sphaerica.*

Le protoplasma des *Monoblépharis* présente des cordons granuleux, souvent transversaux où le mouvement protoplasmique est rendu très apparent par des granules.

Les anthéridies sont terminales, les oogones intercalaires : chaque anthéridie est placée sur un oogone (pl. CCVIII, fig. 35-37).

Les anthérozoïdes, munis d'un cil à l'arrière, rampent d'abord sur la face interne de l'anthéridie, sortent par des mouvements amiboïdes, puis le cil se met brusquement à se mouvoir. Mais parfois tout le chemin, de l'anthéridie à l'oogone, est effectué par des mouvements de reptation, sans intervention du cil vibratile.

L'oogone arrive à maturité quand un tiers des anthérozoïdes sont sortis. Elle présente de forts granules centraux qui finissent par constituer l'oosphère (pl. CCXVIII, fig. 35).

La membrane de l'oogone se rompt à l'extrémité par l'effet de la turgescence, il se fait au dehors une décharge de fins granules, et parfois même de gros granules de l'oosphère, d'où la formation, à l'entrée de l'oogone, d'une masse protoplasmique cohérente, sphérique, qui a la propriété d'exercer une influence attractive sur les anthérozoïdes qui se trouvent à proximité.

Les anthérozoïdes rampent sur la paroi interne de l'oogone, on en peut trouver jusqu'à huit dans l'intérieur ; mais un seul semble se fusionner avec l'oosphère, comme l'a décrit M. Cornu (fig. 39).

Les zoosporanges ressemblent aux oogones et présentent les mêmes rapports de position avec les anthéridies.

Les zoospores, qui sont rares dans *M. insignis* et plus fréquentes dans *M. fasciculata*, sont deux fois plus grosses que les anthérozoïdes. En les colorant, on voit qu'elles sont munies de deux cils.

Dans *M. fasciculata*, M. Cornu n'a vu que des zoospores monociliées dans les espèces étudiées par lui.

Monoblepharis insignis Thaxter. (Voir planche CCXVIII, fig. 34-39).

Explication de la planche CCXVI.

Blastocladia Pringsheimii Reinsch

Fig. 1. — Un axe portant deux têtes avec des sporanges cylindriques et des filaments stériles.

Fig. 2. — Une plante où les spores persistantes dominent.

Fig. 3. — Deux spores durables, celle de gauche représentée en section optique.

Fig. 4. — Une zoospore.

Fig. 5. — Paroi d'une spore durable vue en section optique.
Fig. 6. — Paroi d'une spore durable vue de face.

Rhipidium Americanum Thaxter.

Fig. 7. — Fragment d'un spécimen ramifié portant à la fois des oogones et des sporanges.
Fig. 8. — Fragment de cellule basale avec l'origine de plusieurs filaments et totalité d'un filament, lequel porte trois sporanges dont deux sont vides.
Fig. 9. — Zoosporange dans lequel on aperçoit déjà formées les zoospores, ainsi que la papille de déhiscence.
Fig. 10. — Sporange tué au moment de sa déhiscence montrant une portion de la masse des spores, laquelle a été poussée en avant et est encore contenue dans son enveloppe ; on voit à l'extrémité la papille de déhiscence.
Fig. 11. — Sporange juste avant la rupture de l'enveloppe qui entoure la masse des spores.
Fig. 12. — Le même un instant après : l'enveloppe s'est rompue au sommet et laisse échapper les spores.
Fig. 13. — Zoospores.
Fig. 14 (Planche CCXVII). — Un oogone et une anthéridie : le périplasme est en train de former l'exospore.
Fig. 24 (Planche CCXVII). — Une anthéridie et un oogone contenant une oosphère mûre dont on aperçoit la surface alvéolée.

Explication de la planche CCXVII

Rhipidium Americanum Thaxter.

Fig. 14. — Un oogone et une anthéridie : le périplasme est en train de former l'exospore.

Araiospora pulchra Thaxter.

Fig. 15. — Segment portant un filament anthéridial et deux oogones dont l'un est vu en section optique.

Sapromyces Reinschii (Schröt.) Fritsch.

Fig. 16. — Aspect habituel d'une hyphe sporangifère.
Fig. 17. — Groupe de trois sporanges, l'un est vide, un autre (celui du milieu) n'est pas encore ouvert et le troisième (à gauche) décharge ses zoospores ; on voit un segment de l'axe courbé vers le côté droit de la figure.
Fig. 18. — Deux zoosporanges et un oogone sur lequel est appliquée une anthéridie.
Fig. 19. — Oogone avec une anthéridie non septée : l'étranglement qui réunit l'oogone à l'hyphe est rempli par un bouchon de celluline.
Fig. 20. — Oogone avec une anthéridie septée qui est appliquée sur lui.
Fig. 21. — Oogone avec deux anthéridies qui y sont appliquées : on aperçoit l'oosphère.

Araiospora pulchra Thaxter.

Fig. 22. — Aspect habituel d'une plante oosporifère.

Fig. 23. — Segment portant deux sporanges du type épineux et un sporange de la forme ordinaire ; l'un de ceux qui sont épineux émet ses zoospores et est représenté en section optique.

Fig. 15. — Segment portant un filament anthéridial et deux oogones dont l'un est vu en section optique.

Rhipidium Americanum Thaxter.

Fig. 24. — Une anthéridie et un organe contenant une oosphère mûre dont on aperçoit la surface alvéolée.

Explication de la planche CCXVIII

Sapromyces androgynus Thaxter

Fig. 25. — Aspect habituel d'une plante portant à la fois des oogones et des zoosporanges.

Fig. 26. — Oogone durant la fécondation, avant que le filament anthéridial ne se soit tordu.

Fig. 27. — Groupe de deux oogones avec des oospores mûres et des filaments anthéridiaux déjà tordus.

Gonapodya siliquaeformis (Reinsch) Thaxter.

Fig. 28. — Portion de plante montrant l'aspect habituel : quelques-uns des sporanges sont vidés et deux d'entre eux sont en train de développer une première prolifération.

Fig. 29. — Un sporange, partiellement vidé, sessile sur le segment du mycélium qui le supporte ; des zoospores rampent sur la surface intérieure de la paroi.

Fig. 30. — Zoospores montrant leur noyau et, à leur partie antérieure, l'amas de granulations.

Gonapodya polymorpha Thaxter.

Fig. 31. — Deux sporanges vidés à l'intérieur de chacun desquels se produit, par prolifération, un nouveau sporange.

Fig. 32. — Deux sporanges destinés à montrer la différence que les zoospores présentent dans leurs dimensions.

Fig. 33. — Oospore à cloison mince et anthéridie de forme arrondie, d'ordinaire persistante.

Monoblepharis insignis Thaxter.

Fig. 34. — Groupe d'hyphes fertiles portant à leur extrémité des oogones ; hyphe dont le développement se trouve arrêté, à son sommet, par une anthéridie.

Fig. 35. — Oogone et anthéridie : ni l'un ni l'autre ne s'est encore ouvert. Sous l'oogone, un second oogone commence à se développer.

Fig. 36. — Un oogone qui n'est pas encore ouvert et une anthéridie qui a déjà laissé échapper quelques-uns de ses anthérozoïdes, l'on voit deux de ceux-ci rampant à la surface de l'oogone.

Fig. 37. — Le même oogone dix minutes plus tard : l'oogone vient de s'ouvrir et a déchargé une masse de protoplasma finement granuleuse, que l'on aperçoit devant le sommet ; une autre partie du protoplasma formée de granules plus gros a pris et dessine la forme de l'oosphère. Parmi les anthérozoïdes, les uns rampent à la surface extérieure de l'oogone, les autres à la surface intérieure de l'anthéridie.

Fig. 38. — Un oogone dans lequel la fécondation s'est accomplie ; au-dessous l'on voit un zoosporange dont les zoospores sont sur le point de s'échapper.

Fig. 39. — Oogone ayant déchargé deux masses de protoplasma granuleux, sur l'une desquelles rampent deux anthérozoïdes. A l'intérieur de l'oogone l'on aperçoit deux anthérozoïdes dont l'un est en train de se fusionner avec l'oosphère.

BIBLIOGRAPHIE

Marchoux. — **Le paludisme au Sénégal** (*Ann. Inst. Pasteur*, 1897, p. 640).

De cet intéressant travail, nous détacherons seulement ce qui est relatif à la biologie du parasite.

347 malades ont donné lieu à 478 observations. Le diagnostic de *malaria* a toujours été porté au microscope et l'examen du sang a constamment révélé la présence du parasite spécifique, en quantité plus ou moins grande suivant la gravité de l'accès et le moment de l'observation.

Au moment où la fièvre éclate, les hématozoaires sont en général assez rares pour qu'il soit nécessaire de les chercher avec soin ; il peut même arriver qu'on n'en rencontre point. Si l'œil n'est pas exercé à ce genre de recherches, il conviendra alors, avant de se prononcer, de prélever du sang un peu plus tard, à la fin de l'accès, par exemple.

A ce moment, ils sont quelquefois si nombreux qu'on en voit cinq, six et plus dans un même champ, et qu'un seul globule peut en contenir 2, 3 et même 4.

Les examens à l'état frais sont extrêmement difficiles, à cause de la petitesse du parasite et de sa transparence, qui ne permettent pas de le distinguer du globule non coloré. Le pigment ne peut servir de point de repère, car son absence est la règle.

Sur les préparations colorées à l'éosine et au bleu de méthylène, surtout quand on a fait agir le colorant longtemps, beaucoup de formes très jeunes passent inaperçues, parce que la substance nucléaire dont elles se composent en majeure partie prend les couleurs acides et l'éosine en particulier.

Une teinture qui m'a donné des résultats incomparablement supérieurs à toutes les autres, c'est la thionine phéniquée de Nicolle légèrement modifiée.

Voici la formule à employer :

Solution saturée de thionine dans l'alcool à 50°. 20 c.c.
Eau phéniquée à 2 %. . . . . 100 c.c.

Cette solution n'est pas immédiatement bonne, il est nécessaire de la laisser vieillir pendant quelques jours. Il faut attendre qu'il se forme un composé phéniqué de thionine ou phénate de thionine.

Après avoir étendu le sang en couche mince sur une lame, l'avoir séché, puis fixé rapidement à l'alcool-éther, on le colore pendant quelques secondes à peine. On lave et on sèche sur papier buvard. On a ainsi très rapidement une préparation sur laquelle le parasite se présente dans toutes ses phases avec une netteté extraordinaire. On peut encore augmenter le contraste en traitant le frottis coloré par l'alcool absolu qui donne au globule une teinte verte, pendant que la partie chromatique du parasite reste colorée en rouge.

C'est au milieu de l'accès que commencent à se montrer les formes jeunes.

L'hématozoaire apparaît comme une tache blanche, très réfringente, circulaire ou ovale, limitée tout au plus par une ligne violette très déliée (fig. 1). Avec un peu d'habitude, il est impossible de le confondre avec les vacuoles que produit quelquefois la dessiccation dans le plasma des globules. Celles-ci ne possèdent jamais des contours aussi nets et aussi tranchés; elles n'ont jamais cette réfringence particulière qui fait immédiatement apercevoir l'hématozoaire sur son globule. A cette période, en effet, le parasite ne semble pas être intraglobulaire.

Peu à peu cette ligne colorée qui limite l'amibe s'accuse; vers la fin de l'accès elle est très nette (fig. 2). A ce moment en un point de la périphérie apparaît un prolongement très fin, d'abord assez court et finissant par atteindre une dimension au moins égale au diamètre du parasite.

Ce prolongement est un véritable pseudopode qui permet à l'amibe de pénétrer dans le globule. En effet, à la racine de ce pseudopode, on distingue souvent la paroi globulaire sous laquelle il plonge, qui empiète sur le disque réfringent. Un peu plus tard le prolongement disparaît, mais en même temps s'éteint cet éclat particulier du parasite qui semble recouvert par l'hématie. Il arrive quelquefois de rencontrer une amibe dont une partie est incluse à l'intérieur, pendant que l'autre est encore dehors.

A partir de ce moment, l'hématozoaire évolue dans le globule qui ne paraît pas très altéré par sa présence. A l'intérieur de cette ligne colorée qui représente le cytoplasme, se montre nettement un grain chromatique, le nucléole, qui jusqu'alors passait inaperçu. La substance incolorable constitue le noyau. Le parasite ressemble assez bien à une bague avec son chaton, qui est représentée par le nucléole.

En face de celui-ci, à l'autre pôle, le cytoplasme se développe et finit par acquérir des dimensions considérables par rapport au noyau. Il paraît alors formé d'une sorte de réseau circonscrivant de petits espaces vacuolaires.

Le nucléole subit des transformations parallèles à ce développement du cytoplasme. Il se détache graduellement de la paroi et gagne le centre du noyau où il se divise en deux, puis en quatre granulations qui restent unies et prennent une forme annulaire. Cet anneau nucléolaire grandit par division des grains déjà formés et finit par atteindre l'anneau cytoplasmique. Les nucléoles jeunes gagnent la périphérie, et le cytoplasme, qui perd graduellement la faculté de se colorer, passe au centre (fig. 7 et 8).

A cet état, le parasite a atteint la phase voisine de la reproduction.

Il disparaît alors de la circulation générale et s'amasse dans les fins capillaires où on le retrouve dans les cas d'accès pernicieux (1). Là l'hématozoaire se divise et forme des rosettes de 8 à 12 segments (fig. 13, 14). Puis les jeunes coccidies se détachent, vont à nouveau se fixer sur les globules et rentrent dans le torrent circulatoire.

En général, le parasite parcourt tout son cycle évolutif sans fabriquer de pigment. Mais il arrive parfois que certains hématozoaires renferment de très fines granulations pigmentaires au moment de l'accroissement du cytoplasme.

Traitement. — Le parasite de la *malaria* n'est pas constamment accessible à la quinine. Tant que dure son existence intracellulaire, il ne paraît pas souffrir du médicament. C'est au moment où les rosaces se rompent et où les jeunes coccidies mises en liberté sont encore accolées au globule, qui doit leur servir d'hôte, qu'on peut intervenir activement.

Il y a donc avantage à donner le médicament soit à la fin de l'apyrexie, au moment où l'hématozoaire approche de sa maturité, soit au début de l'accès. Malheureusement il arrive fréquemment dans ce cas que le remède est rejeté par un vomissement; mais il reste toujours la voie sous-cutanée par laquelle on peut intervenir à tout moment.

Bien rarement on arrive à supprimer la fièvre au premier accès. Dès qu'il y a eu quelques générations de parasites, il ne faut pas s'attendre à un résultat aussi brillant. Une dose de quinine ne protège point contre l'accès suivant quand il y a dans le sang, comme dans les fièvres continues du Sénégal, des coccidies de tous âges. Il n'y en a jamais qu'une partie d'atteintes et les autres arrivent à maturité.

Tant qu'il y a de la fièvre, on voit des hématozoaires; dès que la température est revenue à la normale, on n'en trouve plus.

La fièvre continue paludéenne cède en trois jours, en général, quand on administre quotidiennement 1 gr. de sulfate de quinine.

Si, après la cessation de la fièvre, on supprime le médicament, la rechute se produit du douzième au quatorzième jour.

Mais, si au lieu de cesser le traitement, on le continue pendant toute la période d'apyrexie, les choses se passent différemment. Les hématozoaires apparaissent à la date où ils doivent se montrer; mais dès le début, ils se trouvent aux prises avec le médicament et ils disparaissent avant d'avoir pu provoquer la fièvre. Telle est la règle: toutefois il est plus prudent de prolonger la dose de 1 gr. de sulfate de quinine jusqu'au quinzième jour.

L'auteur pense que toute fièvre continue qui ne cède pas rapidement à la quinine n'est pas la *malaria*.

Dans la région intertropicale où le paludisme est si fréquent, on est porté à considérer toutes les affections fébriles comme des manifestations plus ou moins anormales de la malaria. C'est alors que le microscope est utile et qu'il devient d'un grand secours pour porter le diagnostic. C'est ainsi que l'auteur a pu, à Saint-Louis, démontrer que certaines fièvres jusqu'alors soignées par les sels de

(1) Dans les accès pernicieux, comateux, ce sont les hémorrhagies cérébrales puncti ormes et les lésions rénales qui paraissent entraîner la mort.

quinquina n'avaient rien de commun avec la malaria, mais qu'elles étaient, au contraire, des fièvres typhoïdes. Dans quatre cas dont trois formaient la queue d'une épidémie qui venait de finir, l'auteur a pu facilement isoler le bacille d'Eberth.

Explicaion de la planche CCXIX.

Fig. 1. — Jeune hématozoaire (*corps sphérique* de Laveran).
Fig. 2. — Jeune hématozoaire poussant un pseudopode.
Fig. 3-6. — Stades successifs de développement du nucléole et du cytoplasme.
Fig. 7. — Les noyaux-fils (résultant de la division du noyau unique de l'hématozoaire) apparaissent à la périphérie de l'hématozoaire.
Fig. 8. — Les noyaux s'entourent chacun d'une membrane, il se forme ainsi des cellules disposées en rosaces.

Grimbert. — **La prophylaxie du paludisme** (*Journ. de pharm. et de chimie*, 1901, 5).

C'est au docteur Laveran que revient l'honneur d'avoir d'abord découvert l'hématozoaire du *Malaria* (protozoaire de l'ordre des Coccidies), et ensuite indiqué la cause et le mécanisme de la contagion.

En 1884, M. Manson avait montré qu'une maladie parasitaire redoutable, la filariose, était communiquée à l'homme par l'intermédiaire de certains moustiques. Laveran pensa qu'il pouvait en être de même pour le paludisme et entreprit des recherches dans ce sens. Bientôt les travaux de Manson, de Ross, de Koch, de Bigami et Dionisi et enfin de Grassi ne laissèrent aucun doute à cet égard. L'unique cause de la transmission de la fièvre intermittente était bien le moustique et le moustique seul.

Evolution de l'hématozoaire du paludisme. — Cette évolution comprend deux cycles bien distincts : un cycle endogène asexué (schizogonie) qui se passe tout entier dans le sang de l'homme ; un cycle exogène sexué (sporogonie) qui se déroule chez le moustique.

1° *Cycle endogène asexué* (*schizogonie*). — L'hématozoaire se présente d'abord sous la forme d'un petit corps amiboïde à contours irréguliers, accolé aux globules rouges ou contenu dans leur intérieur (fig. 9, 10, 11).

Bientôt le noyau du parasite se divise en un certain nombre de noyaux secondaires qui gagnent la périphérie tandis que les granulations pigmentaires se rassemblent au centre (fig. 12); puis le protoplasma se divise en autant de segments qu'il y a de noyaux (fig. 13), présentant ainsi l'aspect d'une rosace, d'où le nom de *corps en rosace* ou de *corps segmentés*. Chaque segment, dont le nombre peut varier de 8 à 20, porte le nom de *mérozoïte* (1). Arrivés à cette période (fig. 13), les mérozoïtes sont, par la rupture du globule sanguin, mis en liberté dans le sang, où ils ne tardent pas à

(1) Les *mérozoïtes* sont, dans chaque rosace, au nombre de 6 à 12 dans la *fièvre quarte* et au nombre de 15 à 20 dans la *fièvre tierce*.

se séparer les uns des autres (fig. 14). La masse pigmentaire, accumulée au centre du corps en rosace, tombe elle-même dans le plasma ; c'est un résidu que les leucocytes absorberont et iront déposer dans la rate (1). Quant aux mérozoïtes, ils s'accolent aux globules rouges, pénètrent à leur intérieur et s'y comportent exactement de la même façon que les sporozoïtes initiaux.

Quand cette reproduction asexuée (schizogonie) s'est répétée un grand nombre de fois, les mérozoïtes, au lieu de donner naissance à de nouveaux corps en rosace, s'allongent, s'incurvent en forme de croissant et se chargent de pigment, en même temps que le protoplasma du globule rouge se résorbe et disparaît (fig. 15).

Ces *corps en croissant*, devenus libres dans le plasma sanguin, peuvent y rester indéfiniment sans modification. Ils constituent la forme enkystée, la forme de résistance du parasite. Leur activité ne se réveillera que dans un nouveau milieu, le corps du moustique.

2° *Cycle exogène sexué (sporogonie).* — Quand un moustique pique un sujet atteint de paludisme, il absorbe avec le sang des corps sphériques et des corps en croissant. Ces derniers s'arrondissent alors (fig. 16 et 17) et rien ne les distingue plus des corps sphériques. Bientôt la moitié environ émettent, en divers points de leur surface, des prolongements protoplasmiques longs et grêles terminés en bouton et doués de mouvements serpentiniformes très vifs (fig. 19). Ce sont les *corps flagellés* ou *microgamètes*. Ils sont généralement au nombre de quatre et se séparent successivement de la cellule-mère qui ne tarde pas à être résorbée. On les considère comme l'élément mâle, tandis que les corps sphériques qui n'ont point donné de corps flagellés, correspondent à l'élément femelle et portent le nom de *macrogamètes*.

Le microgamète libre (fig. 20) se porte sur un macrogamète et fusionne avec lui (fig. 21) par un acte identique à celui de la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule. De cette fécondation résulte un nouvel individu de forme allongée et mobile, c'est le *zygote* (fig. 22). Celui-ci gagne les parois de l'estomac du moustique, s'y enkyste, sous les cellules épithéliales, et acquiert bientôt des dimensions considérables, puisque d'un diamètre initial de 6 μ il atteint jusqu'à 60 à 80 μ en 15 jours. Aussi l'estomac du moustique se montre-t-il parsemé à sa surface d'un nombre plus ou moins grand de petites saillies verruqueuses.

Le zygote enkysté augmente rapidement de volume (fig. 23, 24 et 25) et il se divise ensuite en un nombre très considérable (10,000) de petits corpuscules fusiformes ou *sporozoïtes* (fig. 25) qui s'agitent à l'intérieur du kyste. Celui-ci se rompt alors et les sporozoïtes (fig. 26) sont déversés dans la cavité générale. Delà ils s'acheminent vers le thorax, pénètrent dans les cellules des glandes salivaires et finalement tombent dans la lumière de ces dernières. On conçoit dès lors ce qui va se passer ; quand il piquera, l'insecte déversera dans la plaie en même temps que sa salive, qui empêche la coagulation du sang, une certaine quantité de sporo-

(1) Ce pigment produit l'abondance d'éléments pigmentaires dans le sang, c'est-à-dire la *mélanémie* qui est l'altération caractéristique du paludisme.

zoïtes. Ceux-ci se trouvent ainsi introduits dans le torrent circulatoire ; ils pénètrent dans les globules sanguins et l'infection paludidique est réalisée.

L'hématozoaire du paludisme passe donc ainsi de l'homme au moustique pour revenir du moustique à l'homme et celà indéfiniment sans se trouver à aucun moment libre dans la nature.

Parmi les moustiques, il en existe qui sont inoffensifs au point de vue de la propagation du paludisme (ils appartiennent au genre *Culex*) et d'autres, au contraire, qui d'après les expériences de Ross et de Grassi, en sont les agents propagateurs (ils appartiennent au genre *Anopheles*). Il importe donc de connaître les caractères distinctifs de ces deux genres.

Les ailes de l'*Anopheles* sont marquées de quatre taches en forme de T qui manquent totalement sur les ailes du *Culex*.

Chez l'*Anopheles*, la trompe est accompagnée de deux palpes presque aussi longues qu'elle (pl. CCXXIII, fig. 1 et 2) ; chez le *Culex*, ces palpes sont, au contraire, très courtes. C'est du moins ce qu'on observe chez les femelles. Quant aux mâles (fig. 3 et 4) de l'un ou de l'autre genre, ils ne piquent pas l'homme, se nourrissent simplement de fruits et peuvent par conséquent être laissés de côté. On les reconnaîtra à ce que leurs palpes sont toujours plumeux. Si donc vous êtes piqué par un moustique dont la trompe est unique, vous avez affaire à un *Culex* ; si, au contraire, la trompe semble trifide, vous avez affaire à un *Anopheles*.

Les moustiques pondent leurs œufs à la surface des eaux dormantes. Ceux-ci surnagent et sont disposés de façon différente suivant les espèces. Ceux des *Culex* sont agglomérés en une seule couche formant une masse ayant l'aspect d'une petite nacelle. Ceux des *Anopheles* sont disposés en rubans de 3 à 20 œufs.

Deux jours après la ponte, la larve éclot. Elle est apode, vermiforme, annelée, à tête bien distincte. Rien n'est plus facile que de distinguer à première vue la larve du *Culex* de celle de l'*Anopheles*.

Chez la larve du *Culex* (pl. CCXXIII, fig. 6), l'extrémité postérieure est comme divisée en deux branches de longueurs inégales. La plus courte, entourée de soies natatoires disposées en éventail, correspond à l'orifice anal ; la plus longue est un tube respiratoire terminé par deux stigmates.

Chez la larve de l'*Anopheles* (fig. 5), il n'existe pas de semblables appendices. Les stigmates s'ouvrent à la face dorsale entre le dernier et l'avant-dernier anneau. Et, comme l'une ou l'autre larve ne peut respirer qu'en puisant directement dans l'atmosphère l'air qui lui est nécessaire, il en résulte que chacune, suivant sa conformation, prend dans l'eau une attitude qui la fait aisément reconnaître.

La larve de l'*Anophèles* (fig. 5) flotte à la surface de l'eau à la façon d'un fétu, elle est très légèrement submergée, sauf par un point qui correspond aux stigmates, ceux-ci étant en rapport avec l'atmosphère. Elle est là immobile et ne se déplace que rarement en glissant à reculons.

La larve du *Culex* est bien différente (fig. 6) ; elle nage dans toute la masse d'eau en exécutant d'amusantes cabrioles ; elle se plie sur elle-même, puis s'allonge brusquement, comme mue par un ressort, et la voilà projetée à travers l'eau ; elle se déplace ainsi

par saccades, d'une façon qui lui est particulière. Quand le besoin de respirer se fait sentir, elle monte en zigzaguant vers la surface, met ses stigmates en rapport avec l'atmosphère, puis reste immobile, la tête obliquement en bas, mais ce repos n'est pas de longue durée.

Les larves subissent plusieurs mues donnant naissance, vers le onzième jour, à des nymphes qui se transforment à leur tour en insectes parfaits au bout de 3 à 4 jours.

L'hématozoaire du paludisme ne se rencontre que chez l'insecte parfait ; on ne l'observe ni chez la larve ni chez la nymphe, ni chez l'insecte nouvellement éclos. Tout insecte nouvellement éclos n'ayant pas encore piqué l'homme est totalement dépourvu d'hématozoaires ; s'il pique un individu sain, il ne lui inocule pas le paludisme, il ne s'infecte qu'après avoir sucé le sang d'un individu porteur d'hématozoaires.

PROPHYLAXIE DU PALUDISME

Prophylaxie générale. — Il ne faut pas songer à s'attaquer aux insectes adultes trop difficiles à atteindre. Les fumigations diverses, les poudres insecticides, la naphtaline, le camphre, l'essence de térébenthine, etc., ont bien la propriété de les chasser, mais non de les détruire. Il est bien plus simple de s'attaquer aux œufs, aux larves ou aux nymphes. Les moyens à employer sont ou indirects ou directs.

Les moyens indirects consistent surtout à dessécher le sol ou à empêcher l'eau de s'y accumuler et par conséquent à enlever aux larves d'*Anopheles* l'élément nécessaire à leur existence :

Ce sont le drainage du sol, l'endiguement des fleuves pour empêcher les inondations périodiques, le dessèchement des marais et des étangs.

Il en est de même de la culture du sol et des plantations de pins ou d'eucalyptus qui agissent surtout en enlevant au sol une partie de l'eau qui s'y trouve. Toutefois les plantations d'eucalyptus ont rendu peu de services dans la campagne romaine. Dans les pays chauds, on pourra cultiver des filaos et des bambous, qui ont une action asséchante bien connue.

Ce qu'il faut éviter avant tout, c'est d'entretenir au voisinage des habitations, des mares, des bassins, des puisards, des tonneaux d'arrosage, etc. La larve de l'*Anopheles* se tient de préférence dans les eaux claires dormantes ou à faible courant, épurées par une vive végétation; les mares alimentées par les eaux de pluie, qui ne se dessèchent pas trop vite, constituent son séjour de prédilection. C'est dans ces eaux stagnantes que fourmillent les larves d'*Anopheles* qui aussitôt écloses envahissent la maison voisine.

Les moyens directs consistent à détruire les larves dans l'eau.

Dans les lacs ou les grands étangs, il faut préconiser l'élevage du poisson et favoriser le développement des libellules. Les poissons, en effet, vivent aux dépens d'un grand nombre de larves d'insectes. Les libellules, qui sont aquatiques pendant leur phase larvaire, se nourrissent à cette période des larves de moustiques dont elles peuvent détruire une grande quantité; plus tard l'insecte parfait, très carnassier, fait une chasse active aux moustiques adultes.

Quand il s'agit d'une faible masse d'eau, mare, réservoir, bassin, on peut employer l'huile de pétrole en couche mince. Celle-ci forme

une barrière infranchissable entre l'air atmosphérique et l'eau. Les larves de moustiques, ne pouvant plus respirer, ne tardent pas à périr. Ce procédé est de beaucoup préférable à ceux qui consistent à faire usage de substances antiseptiques solubles.

Prophylaxie individuelle. — Voici les moyens que Grassi a employés pour protéger les individus et les habitations contre les moustiques et qui lui ont complètement réussi. Nous les empruntons au travail si documenté de M. Neveu-Lemaire.

1° *Protection des habitations.* — Il suffit de fermer toute ouverture, si petite qu'elle soit, avec un grillage en fil de fer à mailles assez fines pour que les moustiques ne puissent passer à travers. Pour les petites ouvertures et les cheminées, un grillage qui ne sera jamais déplacé, fermera complètement l'orifice. Il en sera de même pour les fenêtres dont les vitres et les volets s'ouvrent intérieurement. La question est plus difficile quand il s'agit de protéger une maison déjà construite et dont les volets sont à l'extérieur. Grassi a résolu la question de la manière suivante : il a fait placer le grillage entre les vitres et les volets. Il est donc facile d'ouvrir les fenêtres. Pour les volets, il a imaginé un procédé très simple : à la partie médiane et inférieure du grillage se trouve un orifice étroit habituellement fermé par une petite porte à ressort. Par cet orifice peuvent passer deux cordes attachées chacune à un volet et il suffit de tirer le volet au moyen de la corde pour le fermer. Pour l'ouvrir, on passe par l'orifice une tige en fer avec laquelle on pousse le volet contre le mur.

Tout passage faisant communiquer deux chambres entre elles doit être muni de deux portes, l'une en bois, qui reste généralement ouverte, surtout dans la journée, et l'autre grillagée s'adaptant exactement à l'ouverture et munie d'un ressort qui la maintient toujours fermée. Ce sont autant de barrières infranchissables pour le moustique qui serait entré accidentellement dans l'habitation. Pour la même raison, on fera bien de se servir d'un moustiquaire durant la nuit.

La porte qui fait communiquer la maison avec l'extérieur doit être organisée sur le même plan que les portes intérieures, mais il est indispensable de construire devant la maison une sorte de cage assez vaste formant vestibule. Cette cage communiquera seulement avec l'extérieur par une porte basse, munie d'une toile fine qui se tend quand on ouvre, et qui a pour but d'empêcher les *anopheles* de pénétrer de haut en bas, ce qu'ils ont l'habitude de faire. Cette porte sera également à ressort et la serrure sera construite de telle façon qu'aucune ouverture ne puisse laisser passage aux moustiques.

2° *Protection des individus à l'extérieur.* — On peut généralement sortir sans prendre aucune précaution, le matin et dans la journée. C'est surtout le soir, au moment du coucher du soleil et même pendant la nuit, qu'on entend bourdonner les *anopheles* et qu'il faut se tenir sur ses gardes. Le moyen le plus simple consiste en un voile à mailles fines, assez ample, qui s'adapte au chapeau au moyen d'un ruban élastique et tombe assez bas par derrière et sur la poitrine pour protéger la figure et le cou. On passe l'extrémité inférieure du voile sous le vêtement de façon qu'il n'y ait aucune

ouverture communiquant avec l'extérieur. Les mains sont protégées au moyen de gants de toile, de coton ou de drap suffisamment épais et garantissant complètement les poignets. Le pantalon devra aussi être fermé en bas, soit par une coulisse, soit au moyen de guêtres.

A ces moyens de protection dont l'expérience, pratiquée sur une grande échelle par la Compagnie des Chemins de fer italiens de la Méditerranée, a démontré l'efficacité, il convient d'ajouter les précautions suivantes :

Habiter de préférence les lieux élevés et se loger dans les étages supérieurs des maisons, car les *anopheles* s'élèvent peu au-dessus du sol.

Fuir, à la campagne, le voisinage des champs cultivés et des jardins qui contiennent toujours des flaques d'eau où pullulent des larves d'*anopheles*.

Eviter de sortir le soir ou pendant la nuit.

Si l'on peut choisir l'époque d'un voyage en pays lacustre, adopter le moment de la saison sèche.

Enfin, quand l'on est obligé de s'exposer directement à l'infection, prendre tous les cinq jours 1 gramme de sulfate de quinine, l'expérience ayant démontré que ce médicament avait un effet prophylactique.

Il va sans dire que le traitement par la quinine des paludiques s'impose, car un paludique est un danger pour tous ceux qui l'entourent. Les moustiques, qui s'inoculent en le piquant, peuvent à leur tour inoculer la maladie à des centaines d'individus. *R. F.*

Explication de la planche CCXIX : Hématozoaire du paludisme, fig. 9-27.

A. — *Cycle se passant dans le corps humain*, fig. 9-14.

Fig. 9. — Hématozoaire en forme de petite sphère accolée au globule sanguin.

Fig. 10. — Le même à un stade plus avancé (forme à contours irréguliers.

Fig. 11. — Id. Les grains de pigment apparaissent vers la périphérie.

Fig. 12. — Le noyau du parasite s'est divisé en un certain nombre de noyaux qui se disposent en couronne.

Fig. 13. — Chaque noyau s'entoure d'une membrane (mérozoïtes). Le pigment se réunit vers le centre.

Fig. 14. — Les mérozoïtes sont mis en liberté, ainsi que les grains pigmentaires.

Fig. 15. — Corps en croissant (forme enkystée du parasite).

B. — *Cycle se passant dans le corps de l'Anopheles*, fig. 15-27.

Fig. 16, 17 et 18. — Les *corps en croissant* s'arrondissent.

Fig. 19. — Les mêmes émettent quatre prolongements (*corps flagellés* ou *microgamètes*).

Fig. 20. — L'un de ces *corps flagellés* en liberté.

Fig. 21. — Un *microgamète* pénètre dans un *macrogamète* et va se fusionner avec lui.

Fig. 22. — *Zygote*, résultant de cette fécondation.

Fig. 23, 24 et 25. — *Zygote* en voie d'évolution.
Fig. 25. — *Zygote* mûr rempli de *sporozoïtes*.
Fig. 26. — *Sporozoïtes* libres.
Fig. 27. — Coupe de la glande salivaire d'un *anopheles* avec sporozoïtes dans les cellules.

Juel (H.-O.). — **Pyrrhosorus, eine neue marine Pilzgattung** (Bihang till K. Svenska vet. Akad. Handlingar, 1901). — **Nouveau genre de Champignon se développant sur les algues marines.**

Pyrrhosorus, nov. gen. (*sôros*, monceau ; *purrhos*, feu).

Pendant la période de végétation, c'est d'abord un plasmode qui se divise ensuite en plusieurs cellules libres, elliptiques ou fusiformes, nues, uninucléées. Les sores se composent d'un amas de cellules-fertiles (sphériques) entre-mêlées de cellules stériles (fusiformes). Les cellules fertiles (cellules-mères) sont nues, mouchetées de corpuscules orangés ; chacune d'elles se partagent, par trois divisions successives, en huit cellules sphériques qui deviennent autant de zoospores. Ces zoospores sont piriformes, contiennent un pigment orangé et présentent, d'un seul côté, deux cils dont l'un se dirige en avant et l'autre en arrière.

P. marinus n. sp. — Cellules fertiles (cellules-mères) ayant environ 8 μ de diamètre. Zoospores 4 μ, 5 de long sur 2 μ, 5 de large.

Vit en saprophyte dans les rameaux d'une algue marine *Cystoclonium purpurascens* près de Christineberg (Suède).

La figure 32 représente le *Pyrrhosorus* à son stade le plus jeune. C'est une petite cellule sphérique, nue ; le noyau est très petit, le cytoplasme montre une structure réticulaire. Il n'est pas rare d'en rencontrer deux ou plusieurs accolées ensemble (fig. 33) sans doute parce qu'elles proviennent d'un même essaim de zoospores.

L'auteur pense que, par la suite, plusieurs de ces cellules se fusionnent ensemble pour constituer un plasmode ; toutefois il n'a pu à aucun stade constater ce fusionnement.

Les figures 35 et 36 représentent de ces plasmodes.

Dans la figure 37, les noyaux sont beaucoup plus petits et plus nombreux, ce que l'auteur attribue à ce que les noyaux que l'on constate dans les stades précédents ont subi plusieurs divisions.

La figure 38 représente un stade intermédiaire entre le précédent et le suivant. Le plasmode qu'elle représente remplit complètement la cellule de l'hôte, mais il présente vers son milieu une cavité, dans l'intérieur de laquelle on peut reconnaître, comme subsistant encore, quelques corpuscules du contenu de l'algue. Le plasmode s'est divisé en un grand nombre de corps de forme amiboïde dont chacun possède un noyau.

De cette division du plasmode résultent un grand nombre de cellules les unes sphériques, les autres fusiformes qui sont complètement indépendantes les unes des autres. Elles sont nues et n'ont plus rien d'amiboïde ; leur surface reste parfaitement unie. Chacune possède un petit noyau. Les cellules fusiformes restent stériles ; les cellules sphériques, au contraire, subissent trois bipartitions successives ; chacune d'elles contient ainsi huit cellules-filles qui seront autant de zoospores.

L'auteur pense que le *Tetramyxa aurantiaca* Hœckel (1) est l'organisme qui se rapproche le plus du *Pyrrhosorus*. En effet, il présente, comme ce dernier, un plasmode qui se partage directement en cellules possédant chacune un seul noyau ; ces cellules, à leur tour, subissent deux bipartitions en quatre cellules-filles qui constituent autant de spores. Toutefois l'on ignore la germination de ces dernières spores et l'on ne sait pas, par conséquent, si ce sont des zoospores. *R. F.*

Explication de la planche CCXIX.

Fig. 28. — Une cellule-mère isolée.
Fig. 29. — Un sore (amas) de cellules fertiles (cellules-mères) avant qu'elles se soient divisées. Les granules foncés étaient de couleur orangée.
Fig. 30. — Un sore dont les cellules-mères se sont partagées chacune en quatre cellules-filles. La tache de pigment que chacune présente n'a pas été représentée.
Fig. 31. — Zoospores. La tache foncée que chacune présente, est une tache de pigment de couleur orangée.
Fig. 32. — Une cellule de *Cystoclonium* qui contient en son centre une petite cellule qui, selon toute vraisemblance, est un jeune individu de *Pyrrhosorus*.
Fig. 33. — Deux cellules pareilles juxtaposées.
Fig. 34. — Un jeune *Pyrrhosorus* placé au centre d'une cellule de *Cystoclonium* : il consiste en une cellule nue avec un gros noyau.
Fig. 35. — Cellule à plusieurs noyaux ou, en d'autres termes, plasmode avec quelques gros noyaux.
Fig. 36. — Partie d'un plus gros plasmode avec de gros noyaux et une forme amiboïde.
Fig. 37. — Plasmode avec de nombreux petits noyaux.
Fig. 38. — Plasmode au stade de division.
Fig. 39. — Partie d'un ensemble de tubes contenant des cellules fusiformes nues, à un noyau. Au dehors des tubes de nombreux grains d'amidon appartenant au *Cystoclonium*.
Fig. 40. — Cellule de *Cystoclonium* allongée en forme d'hyphe, remplie de cellules fusiformes de *Pyrrhosorus*. Quelques-unes des cellules se transforment en cellules sphériques fertiles.
Fig. 41. — Partie d'un sore contenant des cellules fertiles (cellules-mères) et des cellules stériles.
Fig. 42. — Partie d'un sore avec des cellules stériles disposées les unes en groupe de quatre et les autres en groupe de huit.
Fig. 43. — Cellule-mère, où l'on aperçoit les chromosomes du noyau.
Fig. 44. — Cellule-mère où l'on distingue les fuseaux du noyau.
Fig. 46. — Groupe de quatre cellules-filles.
Fig. 47. — Partie d'un groupe de huit cellules-filles, destinées à former autant de zoospores

(1) Gœbel. *Tetramyxa parasitica*, Flora, an. 1884, p. 517.

Le Gérant, C. Roumeguère.

Toulouse. — Imp. MARQUÉS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.

23e ANNÉE. N° 92. **REVUE MYCOLOGIQUE** OCTOBRE 1901.
Éditeur : C. Roumeguère, rue Riquet, 37, Toulouse.
Rédacteur : Dr R. Ferry, Avenue de Robache, 7, St-Dié (Vosges).

BIBLIOGRAPHIE

Marchal Em. — **Recherches biologiques sur une Chytridinée parasite du Lin.**

Depuis de longues années déjà, les cultures de Lin ont à souffrir, dans nos Flandres, des atteintes d'une maladie à laquelle les cultivateurs flamands donnent le nom de *vlasbrand* (brûlure du Lin).

Elle apparaît, dans les linières, le plus fréquemment en mai, plus rarement au commencement de juin, sous l'aspect de taches souvent circulaires, situées d'ordinaire dans les parties les plus déclives du champ.

Les individus qui constituent ces taches sont arrêtés dans leur développement; ils ne dépassent guère souvent une hauteur de 15 à 20 centimètres et présentent les caractères suivants :

Les cotylédons sont jaunes ainsi que les feuilles inférieures; la tige manque de rigidité et sa partie supérieure retombe flasquement vers le sol. Si l'on déterre, avec précaution, une motte de plantules ainsi atteintes, on constate que les dernières terminaisons des racines ont un aspect vitreux particulier, manquent de turgescence et s'arrachent avec la plus grande facilité.

Les taches de brûlure, les *brandflekken*, comme les appellent les cultivateurs flamands, s'étendent souvent rapidement lorsque le temps est humide, deviennent confluentes et recouvrent ainsi le champ tout entier.

Le sort ultérieur des plantes malades dépend des conditions météorologiques. L'humidité, tout en étant favorable à la dispersion de la maladie, permet cependant aux jeunes lins de vivre plus longtemps et parfois même de se rétablir. La maladie n'est alors que passagère; la végétation, après avoir traversé une crise, reprend son cours par suite de la formation de nouvelles racines. Toutefois, les lins qui ont brûlé restent toujours plus courts que les lins normaux et ne livrent qu'un produit de qualité inférieure.

Si, au contraire, quelques jours de sécheresse surviennent au moment de l'extension de la maladie, celle-ci se trouve paralysée mais l'effet pernicieux du mal s'aggrave singulièrement. En un jour, parfois en quelques heures, on voit les plantules jaunir entièrement, se dessécher sur pied et mourir comme si elles étaient privées, tout à coup, de leurs organes absorbants.

L'auteur a reconnu que cette maladie est dûe à une Chytridinée qui existe en abondance dans les racines ou plus exactement dans les terminaisons radiculaires les plus tenues et dont la diagnose peut se résumer comme suit.

Asterocystis radicis De Wild. in Ann. Soc. belge de Microscopie, t. XVII, 1893.

Zoosporanges solitaires ou 2-3 dans les cellules de l'hôte, ovoïdes ou elliptiques, réguliers, rarement un peu arqués, 20-50=13-20 mic. ; zoospores d'abord globuleuses puis ovoïdes, uniciliées, à protoplasme granuleux, 3 mic. de diamètre ou 2=4 mic. environ, sortant du zoosporange par une ouverture latérale (fig. 1, 2 et 3 de la planche). Spores durables globuleuses ou ovales elliptiques, les premières de 12-20 mic. de diamètre, les autres atteignant de 20-32=10-20 mic. ; solitaires ou groupées au nombre de 2 à 12 dans la cellule nourricière, d'un aspect étoilé, comme circonscrites dans un cercle ou une ellipse, pourvues d'un noyaux globuleux ou ellipsoïde ne remplissant pas toute la cavité cellulaire (fig. 4 et 5).

Hab. Dans les racines du Lin et d'autres espèces phanérogamiques.

C'est à côté du genre *Olpidium* que de Wildeman a placé le genre *Asterocystis* dont les spores durables étaient alors seules connues. La découverte des zoosporanges, non seulement justifie pleinement les affinités que cet auteur avait si bien pressenties, mais de plus autorise le transfert de cette espèce au voisinage de l'*Olpidium Brassicae*.

Bien que ces deux espèces aient des spores durables qui présentent la plus grande analogie, la confusion n'est pas possible : l'*Olpidium Brassicae* a des zoosporanges munis d'un col bien développé qui manque absolument chez l'espèce linicole.

L'auteur a appliqué la méthode des cultures aqueuses à l'étude du Lin et de son parasite.

Le Lin se prête assez bien à ce genre de culture et son parasite y trouve des conditions exceptionnellement favorables pour son développement.

Les cultures ont été effectuées, le plus fréquemment, dans des cristallisoirs de 500 c^tms^ cubes de capacité, surmontés d'une étamine à mailles serrées, sur laquelle étaient disposées les graines. Leurs parois latérales étaient entourées de papier opaque destiné à empêcher le développement des algues.

Pendant les quelques jours qui suivent la germination, les cristallisoirs étaient couverts d'une cloche tapissée de papier buvard humecté. Les plantules étaient laissées à l'air libre dès que leurs radicules avaient pris contact avec le liquide nutritif.

La solution minérale adoptée présentait la composition ci-après, très voisine de celle du liquide nutritif bien connu des physiologistes sous le nom de liquide de Sachs :

Eau....................	1,000	grammes
Nitrate de sodium.......	1	»
Sulfate de potassium.....	0,5	»
Sulfate de calcium	0,5	»
Sulfate de magnésium ...	0,5	»
Chlorure de sodium	0,5	»
Phosphate tricalcique....	0,5	»
Sulfate de fer...........		traces

Pour produire l'infection, tantôt on a ajouté aux cristallisoirs quelques centimètres cubes du liquide trouble obtenu en broyant dans l'eau quelques radicelles de Lin fortement parasitées, tantôt en repiquant, au milieu des cultures, quelques plantules abondamment pourvus d'*Asterocystis*.

A la température de 12 à 15°, la germination est rapide et normale ; on obtient déjà, après trois jours, des plantules qui restent toutefois longtemps à l'état cotylédonaire. Ce n'est qu'après 8 à 10 jours qu'elles produisent une tige grêle portant de nombreuses feuilles petites et très rapprochées.

L'observation du parasite est rendue très facile par l'emploi d'une solution faible d'iode dans l'iodure de potassium qui colore fortement en brun-acajou les jeunes plasmas du parasite.

Après quelque temps de développement, l'*Asterocystis* a formé, en abondance, des zoospores qui se sont répandues dans le milieu nutritif ; le liquide de culture devient très infectieux et peut servir commodément à transmettre la maladie à de nouvelles générations de lins.

De ses expériences l'auteur conclut que si l'*Asterocystis* du lin peut se développer sur des plantes diverses, que si, d'autre part, les germes empruntés à d'autres espèces phanérogamiques passent dans certains cas sur le Lin, ces diverses inoculations ne s'effectuent pas sans difficulté, demandent le plus souvent des délais plus longs et s'opèrent fréquemment d'une façon incomplète.

Cela autorise à admettre que la forme du Lin lui est spécialement adaptée et constitue, en quelque sorte, une *race physiologique*.

Cette race linicole de l'*Asterocystis* se distingue par une virulence particulière à l'égard de son hôte normal, qu'elle attaque rapidement et envahit complètement, lui causant un dommage beaucoup plus sérieux que n'en occasionne aux autres plantes l'*Asterocystis* ordinaire.

L'idée d'une race physiologique chez cette Chytridinée s'accorde d'ailleurs bien avec ce que nous savons de beaucoup de végétaux inférieurs (un grand nombre de Bactéries, des *Oospora*, le *Botrytis cinerea*, beaucoup d'Urédinées), chez lesquels on voit des formes morphologiquement identiques présenter des propriétés physiologiques et, notamment, des aptitudes parasitaires très différentes.

L'auteur a pu déterminer l'endroit précis où s'opère l'infection et l'âge où celle-ci est possible.

1° *Endroit où s'opère l'infection.* — Une jeune racine de Lin présente successivement, à la considérer en partant de son extrémité.

1° La pilorhize, coiffe protectrice peu développée dans les cultures aqueuses, protégeant un cône végétatif formé de petites cellules régulièrement disposées, à gros noyau et à contenu très réfringent;

2° Une zone de croissance, tissu méristématique à cellules en voie d'active division, à membranes très minces et à protoplasme très abondant ;

3° Une zone pilifère où la croissance est terminée et où les cellules de l'assise externe se prolongent en poils simples, assez courts.

A la limite de la zone de croissance et de la zone pilifère, se montrent les jeunes poils radiculaires, sous l'aspect de petites éminences arrondies.

Si l'on traite, par le réactif iodé, une jeune racine fraîchement envahie par le parasite, on constate, dans quelques cellules périphériques de la zone de croissance, de petites masses vivement colorées en brun-acajou.

Ces petites masses, qui constituent autant de jeunes individus

d'*Asterocystis*, sont de forme et de dimension variables; elles ne sont, en général, pas situées dans des cellules contiguës mais parsèment le tissu comme l'indique la figure ci-jointe.

En dehors de cette zone bien limitée, on ne remarque à ce moment aucune trace de parasite. Celui-ci effectue donc sa pénétration par les membranes minces de la zone de croissance. Les membranes plus épaisses des autres parties de la racine opposent à l'invasion des zoospores une barrière infranchissable.

2° *Age auquel s'opère l'infection.* — En milieu liquide et lorsque le développement s'est effectué à une température de 12° à 18° :

A. Le Lin ne peut être infecté par l'*Asterocystis* que 13 ou 14 jours à dater de sa mise en germination. A cet âge, le parasite s'établit en trois jours dans les plantules et s'y multiplie rapidement de la façon qui sera indiquée plus loin.

B. Le Lin reste du 13e au 25e jour environ réceptif à l'égard du parasite de la brûlure. Toutefois, on a constaté que, déjà à partir du 18e jour, l'infection est parfois incomplète.

Il existe donc un véritable âge optimum, compris entre 13 et 18 jours, durant lequel on observe le minimum de résistance à la maladie.

Quant à l'explication que l'on peut donner de cette non-réceptivité des jeunes plantules et des racines âgées, je crois qu'il faut la chercher dans l'épaisseur des membranes cellulaires.

Pendant les premiers jours qui suivent la germination, la radicule du Lin présente une assise périphérique à membranes cellulaires relativement épaisses.

Vers le dixième jour, commence la différenciation de la racine, suivie bientôt d'une rapide élongation.

Cet accroissement ne permet pas au méristème au niveau duquel s'opère, comme nous l'avons vu, la pénétration de l'*Asterocystis*, d'épaissir suffisamment ses membranes, qui n'opposent ainsi qu'une faible résistance à ce dernier.

Pendant toute la durée de l'allongement rapide de la racine, l'infection est facile; plus tard, quand il se ralentit, les membranes ont le temps de s'épaissir davantage, circonstance qui confère, désormais, l'immunité aux plantules à l'égard du parasite.

Dans les conditions de la culture, les limites indiquées plus haut par l'expérience doivent être nécessairement étendues parce que la germination s'opère plus lentement dans un milieu solide et que le premier développement du Lin n'est pas favorisé par une température aussi élevée.

En ce qui concerne la nature des milieux de culture que l'auteur a modifiés en y ajoutant des acides, des alcalis, du sulfate de cuivre, etc., l'auteur a reconnu :

A. Que le Lin est très sensible à l'acidité du milieu, mais que son parasite y est plus sensible encore ;

B. Que le Lin résiste relativement bien aux alcalis et que de même les zoospores de l'*Asterocystis* supportent facilement une dose de 1 p. 5000 de potasse dans le milieu nutritif;

C. Que la germination du Lin n'est pas influencée par des doses de 1 à 4 grammes de sulfate de cuivre par kilogramme de terre : il

faut atteindre la dose de 10 grammes par kilogramme de terre pour observer une action nuisible en sol sablonneux et surtout en sol sablonneux pauvre en calcaire. En sol calcaire, au contraire, une grande partie du sulfate de cuivre a été insolubilisée à l'état d'hydrate cuivrique et ainsi rendue inoffensive pour le Lin. Quant à l'*Asterocystis*, il faut, pour en arrêter le développement, une dose de 2 à 4 grammes de sulfate de cuivre par kilogramme de terre en sols sablonneux et calcaires : en sol argileux, pauvre en chaux, une quantité de 1 à 2 grammes suffit pour arriver au même résultat.

Les zoospores, qui sont les organes de *propagation* du parasite, sont des éléments très délicats, à vie aquatique, très sensibles à la dessiccation, à l'influence des fongicides, des acides.

Les spores durables qui sont les organes de *conservation* du parasite, sont très résistantes aux agents extérieurs : mises en liberté par la décomposition des racines, elles se conservent dans le sol jusqu'à ce que les conditions nécessaires à leur évolution se réalisent. Cette évolution consiste dans la production par la spore durable de zoospores qui ne quittent cette dernière que sollicitées par l'attraction d'une racine nourricière.

Il faut renoncer à détruire le champignon de la brûlure par des moyens artificiels. Il faut avant de cultiver de nouveau le Lin, sur un sol contaminé, attendre un laps de sept années ou mieux de dix années.

Explication de la planche CCXX

Fig. 1-5. — Chytridinée de la *Brûlure du Lin.*

Fig. 1. — Poils radiculaires infectés : Zoosporanges à zoospores différenciées (poil de gauche). Grand plasma occupant une cellule de l'assise corticale et la base d'un poil radiculaire. Grand plasma au stade qui précède immédiatement la fragmentation en zoospores, entouré d'une membrane et occupant presque entièrement un poil radiculaire (poil de droite). Gr.=500.

Fig. 2 *a*. — Une cellule voisine de la pilorhize montrant un zoosporange qui émet ses zoospores. Gr.=500.

Fig. 2 *b*. — Zoospores très fortement grossies. Gr.=1.500.

Fig. 3. — Spores durables ellipsoïdales, à noyau allongé. Gr.=900.

Fig. 4. — Développement des spores durables. A droite : spores durables remplies de zoospores. A gauche : spores durables vides. Gr.=600.

Fig. 5. — Jeune racine fraîchement envahie par l'*Asterocystis* montrant en haut, à la naissance de la zone de croissance et de la zone radiculaire, de jeunes poils radiculaires. Elle a été colorée par le réactif iodé : elle montre dans quelques cellules périphériques de la zone de croissance de petites masses vivement colorées en brun-acajou : ce sont autant de jeunes individus d'*Asterocystis*.

Vuillemin P. — **Développement des azygospores chez les Entomophthorées** (*C. R. Ass. fr. pour l'avancement des sc.*, 1900).

L'auteur fait connaître ses observations personnelles sur l'*Entomophthora glœospora.*

Cette espèce est fréquente à l'arrière-saison dans le corps des

Mycetophila fixés aux champignons les plus divers (*Tricholoma*, *Lactarius*, *Russula*, etc.). Elle abonde dans les points du corps où la nourriture est insuffisante : sous la cuticule, dans les yeux, surtout dans les pattes dont le tégument emprisonne, comme dans une gaîne étroite et rigide, les filaments mycéliens qui s'y sont engagés.

Si l'on détache un article d'une patte d'un *Mycetophila* tué par le parasite, on a parfois la chance de trouver des azygospores mûres entassées au sommet et toute la série des formes plus jeunes, en se rapprochant de la racine du membre. A ce point même s'échappent librement des filaments porteurs de conidies. L'influence du milieu confiné sur la substitution des azygospores aux spores aériennes se révèle ainsi d'une façon frappante.

Les tubes mycéliens engagés dans les pattes émettent de courtes ramifications qui se renflent aussitôt ; ils se dilatent aussi sur leur trajet même : en sorte que les azygospores sont terminales, latérales ou intercalaires. Les restes non transformés des filaments sont assez fugaces.

Voici quel est le mode d'évolution des azygospores. Un filament se renfle, à son extrémité en une ampoule piriforme, dont la taille est d'environ 35 μ. Le noyau, unique au début, subit quatre bipartitions successives et donne ainsi naissance à 16 noyaux.

Jusqu'à ce moment la membrane de l'ampoule est restée mince, tout en différant de celle des filaments végétatifs par sa différenciation nette en épispore et en endospore (fig. 4 à 7).

Le stade de division que nous venons de décrire n'est qu'une période préliminaire ; il est suivi d'un stade de fusions qui ramènent les noyaux à l'unité.

A ce second stade, les noyaux se rapprochent, s'accolent deux à deux et donnent huit couples disséminés dans tout le protoplasma. Les deux noyaux de chaque couple se pénètrent et se confondent en un seul ; le phénomène se renouvelle dans les éléments à huit noyaux, en sorte que le nombre des noyaux s'abaisse successivement jusqu'à deux. Pendant toute la durée de la double série des divisions et des fusions, les noyaux varient peu de volume : les diamètres de 3 μ,5 à 5 μ s'observent à tous les âges.

Avant de m'occuper des deux derniers noyaux et de la fusion finale, je dois dire comment les degrés à 8, 4, 2 noyaux du stade de fusion se distinguent des degrés équivalents du stade de division. Deux indices concordants nous renseignent à cet égard.

Le premier est tiré de la position des éléments rangés suivant leur âge dans l'intérieur d'une patte de *Mycetophila*. Un exemple fixera les idées sur le parti que l'on peut tirer de ce premier indice. Dans un article de patte contenant 56 azygospores, les huit premières avaient de neuf à seize noyaux, les quatre suivantes six, les trois qui venaient après, cinq et quatre noyaux, la seizième deux noyaux bien colorés et toutes les dernières étaient mûres et imperméables aux réactifs colorants.

Le second indice, concordant avec le précédent, est en lui-même bien plus démonstratif : il est donné par l'épaississement de l'endospore qui, restée mince pendant le stade de division, augmente à mesure que les noyaux se fusionnent. Les mensurations suivantes en témoignent. Dans une ampoule à 16 noyaux la membrane mesu-

rait environ 0 μ,5 ; l'épaisseur atteint 0 μ,75 dans une ampoule à 10 noyaux dont la plupart sont rapprochés par paires ; elle dépasse 1 μ dans un élément à 8 noyaux ; elle a 1 μ,6 dans un à 4 noyaux ; 2 μ,8 dans un autre qui a 3 noyaux dont 2 contigus. L'épaisseur définitive de 4 μ à 5 μ,6 est réalisée quand il reste 2 noyaux.

Les deux derniers noyaux, au moment où ils viennent de se constituer, sont pareils à ceux dont ils procèdent ; ils mesurent également de 4 μ à 4 μ,5 en moyenne ; ils ont la même structure (réseau chromatique et nucléole) et fixent également le vert de méthyle.

A dater de ce moment, l'évolution de l'azygospore entre dans une phase nouvelle. Des gouttes réfringentes d'aspect oléagineux, qui ont pu faire leur apparition dès le début de la période de fusion (fig. 7) grandissent (fig. 10), puis se réunissent en une grosse masse centrale qui refoule à la périphérie la matière vivante ; celle-ci forme enfin une couche mince, réticulée, appliquée comme une mosaïque à la surface interne de l'endospore (fig. 9-11). Dans cette masse, les noyaux se comportent de deux façons différentes selon que leur fusion est immédiate ou différée.

1° *Fusion immédiate.* — Dès que les gouttes graisseuses apparaissent, les noyaux se rapprochent sans changer d'aspect, ni de dimension et se fusionnent, comme leurs régénérateurs, en un noyau identique aux précédents avant que le protoplasma ait été refoulé à la périphérie. La dernière fusion ne diffère pas des précédentes. Cette fusion immédiate s'observe dans les pattes de *Mycetophila* dans les éléments qui suivent ceux à 4 et à 2 noyaux ; on y voit des azygospores à deux noyaux accolés et d'autres à noyau unique se colorant bien (fig. 12).

2° *Fusion différée.* — Les deux noyaux restent distincts dans la couche pariétale du protoplasma ; ils se colorent faiblement ou restent tout à fait incolores. Ce changement de coloration n'est pas imputable à une coloration des noyaux, car leurs contours et leur structure ont gardé toute leur netteté, nous l'attribuons à une modification de la membrane devenue imperméable aux colorants aqueux, tout en laissant pénétrer l'alcool absolu qui avait servi de fixatif. Dans ce cas, d'ordinaire, les deux noyaux ont changé de forme et de dimensions : ils offrent à l'observateur une surface bien plus grande que les précédents. Ce changement d'aspect résulte d'un aplatissement du noyau contre la paroi, car l'épaisseur descend à 2 μ,8 et 2 μ,5, tandis que la longueur atteint 9 et même 12 μ (fig. 9-11).

La fusion définitive est probablement différée jusqu'à la germination, quand les deux derniers noyaux ne se sont pas rejoints avant la constitution de la structure de repos. Cependant ce cas est exceptionnel, car dans beaucoup d'azygospores mûrs on ne voit qu'un seul noyau.

En résumé, une azygospore d'*Entomophthora glœospora* procède d'une série de quatre bipartitions suivie d'une série égale de fusions nucléaires. Le point de départ est une cellule végétative typique, uninucléée, le point d'arrivée est une cellule quiescente également typique et uninucléée.

L'auteur compare ce qu'il vient d'observer dans l'*Entomophthora glœospora* à ce que l'on sait des zygospores du *Basidiobolus Ranarum*.

D'après Eidam (1) les gamètes se constituent aux dépens de deux articles consécutifs d'un filament ordinaire. Un article se renfle, l'autre demeure cylindrique; mais tous deux se divisent : l'une des cellules-filles devient un appendice stérile, l'autre est une cellule reproductrice.

Les cellules reproductrices fonctionnent généralement comme gamètes et donnent un zygote comme produit de leur fusion. Un début de différenciation sexuelle se révèle dans ce fait que le protoplasma de la cellule cylindrique passe dans la cellule renflée.

Cependant ce sont encore des gamètes *facultatifs*, en ce sens que la fusion peut, suivant les circonstances, s'y effectuer ou non. En effet, si d'ordinaire (comme l'a reconnu Chmielewsky) (2), l'union des noyaux s'opère une quinzaine de jours après la pénétration du noyau mâle, il est possible de l'ajourner indéfiniment (comme y a réussi Raciborski) (3) en offrant aux jeunes zygotes une nourriture abondante ; dans ces conditions les deux noyaux contenus dans une cellule renflée et protégée par une membrane épaissie restent indépendants durant toute la période de repos et passent séparément dans le filament-germe.

En résumé, les processus qui accompagnent la formation des zygospores chez le *Basidiobolus Ranarum* et la formation des azygospores chez l'*Entomophthora glœospora* aboutissent l'un et l'autre au même résultat, c'est-à-dire à des fusions de noyaux.

Mais ces processus ont des débuts différents : chez le *Basidiobolus Ranarum*, les noyaux proviennent de deux gamètes l'un mâle et l'autre femelle, tandis que dans l'*Entomophthora glœospora* les deux noyaux qui se fusionnent sont contenus dans une seule et même cellule dans laquelle, il est vrai, ils semblent s'être régénérés par une série de bipartions presque immédiatement suivies de fusions, dont ils proviennent.

L'auteur compare également ces processus à ce qui se passe chez les Péronosporées et chez les Saprolégniées.

Explication de la planche CCXX

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire au grossissement de 2,300 diam.

Fig. 6. — Renflement terminal isolé à un noyau.

Fig. 7 à 10. — Stades de croissance du renflement et de multiplication des noyaux. L'endospore, bien distincte, ne s'épaissit pas encore. Protoplasme presque homogène, finement granuleux au stade à 4 noyaux (fig. 7), finement réticulé au stade à 12 noyaux (fig. 9). On ne l'a pas représenté au stade à 18 noyaux (fig. 10), afin de montrer les gouttes réfringentes qui se réuniront ensuite en une vacuole centrale.

Fig. 11. — Stade de réduction. Retour à 12 noyaux comme dans la figure 6. Mais l'endospore est déjà épaissie et le protoplasme refoulé vers la périphérie en un réseau grossier.

(1) Eidam. *Basidiobolus, eine neue Gattung der Entomophthoraceen* (Cohn's Beiträge zur Biol. der Pflanzen 1887).

(2) Chmielewsky. *Zur Frage über die Kopulation der Kerne beim Geschlechts prozess der Pilze* (Odessa, 1888).

(3) Raciborski. *Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Wachsthumsweise des Basidiobolus Ranarum* (Flora, 1896).

Fig. 12 à 14. — Azygospores avec les deux derniers noyaux aplatis. La figure 12 montre l'aspect réticulé de la surface, dû à des îlots saillants de protoplasme séparés par des sillons. Les figures 13 et 14 montrent le même aspect en coupe optique.

Dans la figure 13, l'intérieur de l'azygospore contient des gouttes réfringentes plus grosses que dans la figure 10, mais encore distinctes; dans la figure 14, les gouttes se sont réunies en une masse centrale.

Fig. 15. — Azygospores.

Billings. — **Ueber Stärke corrodirende Pilze und ihre Beziehungen zu Amylotrogus** Roze (Flora 1900, p. 288, avec 2 planches). **Sur les champignons qui corrodent l'amidon et leur relation avec le genre Amylotrogus** Roze.

Roze a, dans le *Bulletin de la Société mycologique de France*, créé le genre *Amylotrogus* qu'il a placé dans les Myxomycètes et dont il a décrit cinq espèces. Ce sont, d'après lui, des Myxomycètes d'une structure très simple, possédant la propriété de corroder l'amidon de tubercules de pommes de terre attaqués par des Hyphomycètes.

L'auteur a constaté que les hyphes des *Oospora asperula*, *Trichocladium asperum*, *Stysanus Stemonitis*, et de diverses espèces appartenant aux genres *Chætomium*, *Fusarium*, *Coremium*, ainsi que des cultures pures de bactéries produisent sur les grains de fécule les mêmes aspects que Roze a remarqués et qu'il a attribués aux *Amylotrogus*. L'auteur a aussi rencontré sur l'amidon les taches rouges et violettes auxquelles Roze attache une si grande importance; mais il les attribue aux lésions produites par la corrosion. A cause de la facilité avec laquelle les hyphes se brisent, il est très rare de les observer sur les grains d'amidon. L'auteur conclut donc que le genre *Amylotrogus* Roze est à rayer. *R. F.*

John. — **Myxomyceten Studien** (Ber. der deutsch botan. Gesellschaft, V. 97-115).

D'après les recherches qu'il a faites principalement sur le *Dyctidium umbilicatum* Schrad., l'auteur établit comme suit les caractères par lesquels les *Cribrariés* (*Dyctidium* et *Cribraria*) se distinguent de tous les autres Myxomycètes.

Le plasmode contient une matière colorante (bleuâtre dans le genre *Dictydium*, verdâtre ou noirâtre dans le genre *Cribraria*) laquelle fait défaut chez les autres Myxomycètes; il contient en outre des corpuscules d'une matière que l'auteur nomme *Dyctidine*. Il n'a pu en déterminer exactement la nature au point de vue chimique, mais elle se distingue par son étonnante résistance à l'action des acides et des alcalis. La membrane ne donne pas la réaction de la cellulose qu'il est facile d'obtenir chez les Physariées, les Stémonitées et les Trichiées. La formation des sporanges ne résulte pas de ce que les plasmodes croissent en hauteur sur un stipe, mais bien de l'étranglement de la membrane externe. Sur celle-ci se montrent des bandelettes dans la constitution desquels les grains de *Dyctidine* trouvent leur emploi.

L'auteur n'est pas arrivé à faire germer les spores. Les zoospores

et les myxamibes sont jusqu'à présent inconnues. Il est rare de rencontrer des plasmodes : ceux-ci se développent dans l'épaisseur du vieux bois et ils se transforment en sporanges aussitôt qu'ils en sortent.

• Ce qui est réellement décisif pour déterminer si un Myxomycète appartient à la famille des Cribrariées, ce n'est pas l'absence du capillitium, mais bien l'existence de grains de *Dyctidine*. *R. F.*

Fischer. — **La génération alternante de l'Æcidium elatinum (balai de sorcier du sapin blanc).** (*Journ. forestier suisse* 1901, 132). — **Die Uredo und Teleutosporengeneration von Æcidium elatinum** (Deutsch. botan. Gesellsch., 1901).

On constatait depuis quelques années une propagation intense du balai de sorcier sur les jeunes sapins de la forêt du Thanwald, près de Rueggisberg (canton de Berne). Dans le voisinage des sapins envahis se trouvait bien le *Pucciniastrum Epilobii* (Pers.) Otth, qui d'après les recherches de Klebahn forme ses écidies sur le sapin blanc ; mais on sait qu'il ne produit pas de déformation, en forme de balai de sorcier. Klebahn, d'après les résultats de ses expériences, aurait trouvé une relation génétique entre l'*Ochrospora Sorbi* et l'*Æcidium elatinum*. Mais les semis d'écidiospores pratiquées par M. le professeur Fischer sur le *Sorbus aucuparia* durant plusieurs étés ne donnèrent que des résultats négatifs. Il ne put non plus découvrir aucun *Ochrospora* sur les *Sorbus aucuparia* qui se trouvaient en contact presque immédiat avec les sapins infectés. Il reconnut alors qu'il existait dans le voisinage presque immédiat de ces sapins de très nombreux pieds de *Stellaria Nemorum* portant les Uredo du *Melampsorella Caryophyllacearum* D. C. (*M. Cerastii* Pers.). Au mois de mai, il recueillit sur les feuilles les téleutospores. Celles-ci se montrèrent capables de germer immédiatement. Il les sema sur de jeunes sapins et il put constater que le filament-germe traversait l'épiderme.

Le 7 juin, il ensemença quatre pieds de *Stellaria Nemorum* avec les spores de l'*Æcidium elatinum* et, le 20 juin, il vit des uredos se développer en abondance sur ces stellaires. Il se trouve donc bien établi que l'*Æcidium elatinum* appartient au cycle du *Melampsorella Cerastii*.

De cette constatation, l'auteur déduit les mesures à prendre pour combattre le développement du balai de sorcier. Comme les téleutospores qui au printemps infestent les branches du sapin, se développent sur de petites plantes herbacées, ce sont les sapins de petite taille qui sont le plus exposés à l'infection. Il faudra donc prendre soin d'éloigner des pépinières et des jeunes plantations toutes les Caryophyllacées qui peuvent nourrir le parasite. Ce sont les *Stellariae palustris*, *graminea*, *uliginosa*, *Nemorum*, *media*, *holostea* et *glauca*, les *Cerastii trivialis* et *arvensis*. *R. F.*

Spraying in Bloom (Experiment station, Geneva, New-York, décembre 1900).

Les liquides employés en aspersion et même la chaux seule empêche la germination du pollen (mis à germer dans des solutions très faibles de sucre).

Quand la bouillie bordelaise a été diluée, dans une faible solution de sucre, à la dose de 200 parties pour 10,000, le pollen germe rarement ; à la dose de 150 pour 10,000, la germination du pollen se trouve empêchée dans une partie des expériences, et, quand elle s'opère dans les autres, elle est très retardée et les tubes des grains de pollen restent très raccourcis, à l'état nain. Même à la dose de 200 parties pour 10,000, elle a parfois une action nuisible sur la germination du pollen.

Quand l'on asperge les fleurs de pommier dès le début de la période de floraison avec la bouillie bordelaise combinée avec un composé arsénical, la production des fruits est réduite. Quand, au contraire, l'on attend pour ces aspersions que la fleur soit ouverte déjà depuis quelques jours, il semble qu'à ce stade de la floraison le traitement ne nuise plus à la production des fruits. C'est cette distinction qui permet de concilier entre eux les résultats, contradictoires en apparence, que l'on obtient dans la pratique : il existe une grande différence entre les fleurs encore toutes jeunes et celles qui sont, au contraire, déjà avancées en âge, au point de vue de leur susceptibilité à l'action nocive des diverses bouillies.

En répétant les aspersions pendant la floraison de façon à atteindre les fleurs au fur et à mesure qu'elles s'ouvrent, l'on détruit presque toutes celles-ci et la récolte est presque nulle.

Quelques aspersions ont eu pour effet d'atteindre les stigmates ; toutes les fleurs dont les stigmates ont été ainsi atteints, n'ont donné aucun fruit.

Au point de vue du résultat commercial, la station expérimentale de Geneva paraît admettre que l'aspersion pendant la période de floraison a eu le plus souvent pour effet de réduire la proportion de fruits, tandis que la station d'Ithaque dit n'avoir constaté aucune diminution. Il faut ajouter que durant l'année 1900, les arbres ont été exempts de maladies dûes à des champignons, ce qui n'a évidemment pas permis d'apprécier, par des comparaisons faites sur des arbres malades, les avantages de la bouillie bordelaise. *R. F.*

Tryon (H.). — **Bacillus Vasculorum-Solani, Potato disease** (Queensland agricultural Journal, juin 1898).

C'est en Australie que M. Tryon en a observé les ravages.

La maladie survient sans aucun prodrome : les plants de pomme de terre, jusqu'alors en pleine vigueur, se flétrissent brusquement ; en quelques heures leurs feuilles se recroquevillent, les bords tournés en dedans et la face inférieure en dehors ; les fanes inférieures se décolorent, la plante est irrémédiablement perdue et ne tarde pas à succomber.

L'auteur a reconnu que cette maladie est dûe à la pullulation d'un microbe, qu'il a pu facilement cultiver en milieux artificiels.

Ce microbe concerve sa vitalité dans le sol ; aussi le seul remède réellement efficace paraît être jusqu'à présent de remplacer pendant plusieurs années la culture de la pomme de terre par celle des céréales.

Ce microbe paraît être le même que celui que M. Ervin Schmitt a eu l'occasion d'observer en Amérique, également sur la pomme de terre. (Bull. U. St. Dep. of Agric., déc. 1896).

DELACROIX. — **Sur une maladie bactérienne de la Pomme de terre.** (C. R. Ac. Sc., 26 août 1901).

Cette maladie qui sévit dans l'Ouest et le Centre de la France, surtout dans les sols un peu calcaires, présente les symptômes suivants. Les feuilles jaunissent et se dessèchent peu à peu, en même temps que les tiges s'amincissent progressivement et meurent à partir de la base. La maladie débute par les tubercules et la partie souterraine de la tige.

Les bactéries se retrouvent très haut dans la tige et dans les parties semblant encore bien vivantes. Elles sont surtout abondantes dans les vaisseaux. Cette bactérie ne paraît pas différente du *Bacillus Solanacearum* d'Ervin. F. Smith : elle en possède les caractères de culture et les symptômes, tels qu'ils ont été observés aux Etats-Unis sur Pomme de terre, Tomate, Aubergine.

Cette maladie est différente de celle qui a été décrite par MM. Prillieux et Delacroix sous le nom de *Gangrène de la tige de la Pomme de terre*. Son évolution est plus lente et la maladie se montre plus tardivement que cette gangrène qui est attribuée au parasitisme du *Bacillus caulivorus*, dont les caractères sont tout autres que ceux de la bactérie actuelle. Le *B. caulivorus* Prill. et Delac. (*B. fluorescens liquefaciens* Flugge?) se reconnaît facilement à la coloration vert urane intense qu'il donne au bouillon de veau.

Quant au traitement, le seul conseil qu'on puisse donner aujourd'hui, c'est l'emploi d'un assolement au moins triennal dans la culture de la Pomme de terre : on veillera aussi à ne pas sectionner les tubercules de semence et à n'employer que des tubercules provenant de régions indemnes.

DELACROIX. — **Contribution à l'étude d'une maladie nouvelle de la Pomme de terre produite par le Bacillus solanincola**, n. sp.

Les caractères de cette nouvelle espèce, dont l'auteur avait signalé les dégâts dans une communication faite à l'Académie des sciences le 26 avril 1901, sont les suivants :

Cette bactérie végète bien dans les milieux ordinaires de culture et ne les colore pas ou à peine ; sous son influence, le bouillon devient visqueux. Un voile blanc filamenteux se forme à la surface. Sur gélatine ou gélose, les colonies sont hémisphériques, assez petites, d'un blanc sale, opaques, brillantes. La gélatine est liquifiée, mais tardivement et seulement en surface. Les éléments sont isolés, très rarement en diplobacilles, sans production de zooglées : ils sont cylindriques, droits et leurs dimensions moyennes atteignent 1,5-1,75 sur 0,25 μ. Ils se colorent bien par les procédés ordinaires et se décolorent par la méthode de Gram.

Une grosse goutte de la solution d'aldéhyde formique au 1/20 tue la culture en une heure, si on l'applique sur le bouchon d'ouate du tube.

MONTEMARTINI (LUIGI). — **Ricerche supra la struttura delle Melanconiee ed i loro rapporti cogli Ifomiceti et colle Spherossidee.** (Atti dell'Ist. bot. di Pavia, vol. VI).

Voici les questions que l'auteur s'est proposé de résoudre :

« De quelle nature est l'amas de spores qui distingue les Mélanconiées ? Quelles relations existe-t-il entre lui et les conidiophores isolés des Hyphomycètes ainsi qu'avec les picnides des Sphéropsidées ? Quelles sont les formes qui indiquent un passage entre ces groupes ? Parmi les formes actuellement rangées parmi les Mélanconiées, n'y en a-t-il pas qui devraient plutôt figurés dans les deux autres groupes et réciproquement ? Quel est le criterium qui doit nous guider pour classer toutes ces formes suivant la méthode naturelle ? »

L'auteur a, en conséquence, étudié et décrit un certain nombre d'espèces de chaque genre ; il en a même figuré les détails de structure dans deux belles planches lithographiées, afin de permettre au lecteur de le suivre dans l'examen et dans la discussion de ces diverses questions. *R. F.*

BIFFEN (H.). — **On the biology of Bulgaria polymorpha Wett.** (Ann. of Bot. 1901, p. 119, tab. VII).

L'action du *Bulgaria* se manifeste par la dissolution et sans doute aussi par la décomposition de la lignine ; il dissout également les composés pectiques qui entrent dans la composition des parties interlamellaires, tandis qu'il n'attaque pas la cellulose.

Du reste l'auteur considère cette action comme trop peu importante pour que l'on puisse y voir une sérieuse maladie de l'arbre (ainsi que l'a fait Ludwig).

L'auteur a reconnu le dimorphisme des ascospores ; dans chaque asque il existe quatre spores à membrane épaisse, d'un brun foncé, tandis que les quatre autres spores sont incolores et à paroi mince. Quand on les fait germer, ces deux formes de spores se comportent néanmoins complètement de même.

L'auteur, en ce qui concerne le développement des ascophores, etc., a obtenu les mêmes résultats que Tulasne : il n'a pas toutefois constaté la production de spermaties ni de spermogonies (ce qui tient peut-être au mode de culture qu'il a adopté). *R. F.*

MARCHAL (E.). — **Rouille du Groseiller et du Pin Weymouth. Cronartium ribicolum Dietr.** (Idem).

Les pustules, d'abord orangées (urédospores), puis brunes (téleutospores), qui se développent sur les groseillers, notamment sur le cassis, ne sont pas très nuisibles.

Mais ce champignon est, au contraire, très dangereux pour le Pin Weymouth sur lequel il forme ses écidies (grosses écidies rouge orange) et ses spermogonies (petits conceptales noirs, peu visibles)

Le mycélium est vivace, se développe dans l'écorce des rameaux et pénètre aussi par les rayons médullaires dans le bois. Sous son influence, l'amidon des cellules parenchymateuses se transforme en résine qui imprègne les fibres et bouche le lumen des vaisseaux.

Tant que la portion infectée du rameau reste latérale, les parties situées au-dessus, alimentées par le bois encore sain, peuvent rester vivantes ; mais dès qu'elle devient circulaire, la cime, si c'est le tronc qui est atteint, l'extrémité de la branche dans le cas contraire, se dessèchent.

L'infection ne se produit qu'à la faveur d'une blessure mettant les sporidies au contact direct du parenchyme cortical.

ROSTRUP. — **Fungi from the Faeroes** (30 avril 1901).

Dans ce catalogue des champignons des îles Féroé, l'on ne voit figurer aucune Helvelle ni Morille, aucun Bolet ni Polypore, le genre *Amanita* n'est représenté que par *A. muscaria* ; le genre *Lepiota* que par *L. granulosa ;* le genre *Tricholoma* que par *Tr. sulfureum* ; le genre *Psalliota* que par *Ps. campestris* ; le genre *Russula* que par *R. fragilis*; le genre *Cantharellus* que par *C. muscigenus ;* le genre *Marasmius* que par *M. androsaceus ;* le genre *Hygrophorus* que par *H. conicus* et *H. miniatus.*

CLARK. — **On the toxic value of mercuric chloride and its double Salts.** (*Journ. of physical. Chemistry.* 1901, p. 289). **Sur la toxicité du bichlorure de mercure et de ses sels doubles.**

L'auteur est arrivé à constater que le bichlorure de mercure a une action toxique beaucoup plus énergique, quand il est pur, que quand il est additionné de chlorure de sodium auquel il se combine pour former un sel double.

Il a opéré sur des cultures d'*Aspergillus flavus*, *Sterigmatocystis nigra*, *Œdocephalum albidum*, *Botrytis vulgaris*, *Penicillium glaucum*, *Rhizopus nigricans*. La sensibilité des diverses espèces au bichlorure de mercure est variable, ainsi il faut une solution huit fois plus concentrée pour tuer le *Botrytis vulgaris* que pour tuer le *Penicillium glaucum.*

L'auteur a observé ce fait curieux, c'est que, quand on opère avec une solution du sel double de mercure et de soude préparée à un degré de dilution déterminé, elle ne possède plus (à ce degré) d'action toxique, et que si on lui ajoute alors quatre ou cinq fois son volume d'eau, on voit réapparaître, par suite de cette addition d'eau, les propriétés toxiques. Cela tient à ce qu'en ajoutant une certaine quantité d'eau, on a provoqué la dissociation du sel double, à ce que le bichlorure de mercure redevient libre, et à ce que ses propriétés cessent d'être plus ou moins neutralisées par sa combinaison avec le chlorure de sodium.

Le bichlorure de mercure est facilement soluble dans l'eau chaude, et l'eau en se refroidissant retient 5 0/0 de ce sel en dissolution, ce qui constitue encore un degré de concentration plus élevé que celui qu'exigent les usages hygiéniques.

Il est vrai que le chlorure de mercure n'est pas aussi facilement précipité par les matières protéiques quand on ajoute du chlorure de sodium à la solution. Toutefois cela tient à ce que le chlorure double de mercure et de sodium a moins d'affinité pour les matières protéiques que le chlorure de mercure en solution pure. Or, les propriétés antiseptiques de celui-ci sont précisément dûes à son affinité pour les matières protéiques ; c'est en se combinant avec celles-ci qu'il tue les cellules vivantes. Il est donc évident que tout procédé qui empêche la précipitation réciproque du chlorure de mercure et des matières albuminoides, nuit à l'action désinfectante du chlorure de mercure.

Clark. — **Toxic properties of Copper compounds.** (The botan. Gaz. 1902, p. 26). — **Propriétés toxiques des sels de cuivre.**

1. L'auteur a reconnu que la dose à laquelle les sels de cuivre tuent les spores de champignons en voie de développement ou les empêchent de germer, varie suivant les espèces : ainsi le *Coprinus micaceus*, l'*Hypholoma appendiculatum*, le *Rhizopus nigricans* sont beaucoup plus sensibles que le *Penicillium glaucum*, l'*Aspergillus flavus*, le *Botrytis vulgaris*.

2. Les sels de cuivre ont des propriétés toxiques bien plus intenses quand on les fait dissoudre dans de l'eau pure distillée, que quand on les fait dissoudre dans une décoction de betterave, de tiges de céleri, de *Lepiota naucina*, de *Pleurotus ulmarius* (1).

L'addition de sucre, de glycérine à une dissolution d'un sel de cuivre dans l'eau pure ne modifie pas sensiblement la toxicité. L'addition de certains sels, tels que le sulfate de potasse, le chlorure de potassium réduit au contraire la toxicité.

Dans ce dernier, cas il se produit sans doute un sel double et il se passe quelque chose d'analogue à ce que M. Clark a constaté (dans l'article précédent) pour l'addition du chlorure de sodium au bichlorure de mercure.

3. Comment se fait-il que l'oxyde de cuivre hydraté, auquel la bouillie bordelaise donne naissance, ait le pouvoir de détruire les spores de champignons, alors que ce composé cuprique est insoluble ?

L'auteur a reconnu que la dissolution de l'oxyde de cuivre est opérée par l'action dissolvante que le champignon lui-même exerce sur le cuivre. Une infusion d'*Agaric champêtre* dissout une notable quantité d'oxyde de cuivre. Une certaine quantité de spores de champignons mises à germer dans de l'eau pure en contact avec de l'oxyde de cuivre hydraté, en dissolvent et en absorbent une quantité suffisante pour qu'on puisse le retrouver dans les spores. Les spores de *Rhizopus* et d'*Œdocephalum* dont la paroi est très mince seront naturellement plus vite tuées que celles d'*Aspergillus* et de *Penicillium* dont le paroi est relativement épaisse, celles-ci présentant un plus grand obstacle à l'exosmose des substances dissolvantes du cuivre, ainsi qu'à l'absorption du cuivre dissous.

4. La quantité du cuivre nécessaire pour la destruction des spores des champignons parasites ne dépasse sans doute pas une partie de cuivre métallique dans 80,000 parties d'eau.

6. Les plantes hospitalières ont aussi le pouvoir de dissoudre et d'absorber l'oxyde de cuivre hydraté déposés sur leurs feuilles ou sur leurs fruits. Ce pouvoir, plus ou moins grand suivant les espèces de plantes, dépend de la *susceptibilité de leur protoplasma* à l'empoisonnement par le cuivre, de *la proportion de principe dissolvant le cuivre* que renferme le suc des cellules de la plante, de *la perméabilité de l'épiderme ou de la cuticule*, de l'humidité, de la pluie et autres conditions atmosphériques.

7. Le chémotactisme positif du *Rhizopus nigricans* pour les divers liquides nutritifs et aussi pour l'eau pure, ne paraît pas modifié par

(1) Une partie du cuivre se combine sans doute avec les matières albuminoïdes de la décoction.

l'addition d'un sel de cuivre. Ainsi l'auteur place des spores en train de germer sur une lame de mica poreuse. Les filaments mycéliens se dirigent vers les pores et les traversent, si de l'autre côté la lame de mica est imprégnée d'un liquide nutritif ou même d'eau pure légèrement additionnés d'un sel de cuivre.

Mais il n'en est plus de même si de l'autre côté de la lame de mica on place également des spores du même champignon en train de germer. Les filaments mycéliens fuient les pores qui leur offrent ce liquide contenant les substances sécrétées par le *Rhizopus*.

On est donc amené à conclure que le *Rhizopus nigricans* possède un chémotactisme négatif pour les substances sécrétées par son propre mycélium.

ORTON. — **The wilt disease of Cotton and its control** (*U. S. Depart. of Agric.*, 1900, *Bull.* nº 27).

L'auteur constate l'extension, dans les Carolines, de cette maladie causée par le *Neocosmospora vasinfecta* (Atk.) Erw., dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs (année 1900, p. 121). Le parasite étant profondément logé dans les vaisseaux, les fungicides n'ont donné aucun résultat. Toutefois l'auteur a reconnu que certaines espèces de coton, notamment le coton d'Egypte, résistaient bien au parasite : il pense donc que, par des hybridations et des sélections habilement conduites, on arrivera à créer des races complètement réfractaires.

DUGGAR. — **The shot-hole effect on the foliage of the genus Prunus** (*Annual Meeting of the Soc. for the promotion of agric. Sc.*, 1898).

L'auteur a reconnu que les aspersions avec les sels de cuivre, la bouillie bordelaise, le formol, l'acide picrique et divers autres fungicides produisent sur le feuillage des Pruniers, des Pêchers, des Abricotiers, des perforations qui ressemblent, à s'y méprendre, aux criblures causées par les *Cercospora*, *Cylindrosporium*, *Septoria*, *Phyllosticta*.

SMITH ERVIN. — **Wakker's Hyacinth germ, Pseudomonas Hyacinthi** (*U. S. Depart. of Agr.*, nº 26, 1901).

L'auteur démontre, par de nombreuses inoculations, que la maladie des Jacinthes que Wakker a signalée en 1883 et qu'il attribuait déjà à une bactérie, a bien pour cause, en effet, une bactérie. Il décrit la forme de cet organisme qui se présente, pendant les premières parties de son existence, sous la forme d'un court bâtonnet muni d'un long cil et qui se meut alors avec une grande rapidité. Plus tard, c'est un bâtonnet étranglé au milieu, arrondi aux deux bouts, se multipliant par scissiparité. On le rencontre, beaucoup plus rarement réuni en chapelet ou présentant la forme de longs filaments (non-septés) : sa couleur est jaune vif. Il ne présente jamais de spores. Il paraît se propager en envahissant particulièrement les vaisseaux. L'auteur montre aussi quels sont les caractères distinctifs des autres espèces de *Pseudomonas* : *Ps. campestris* (parasite sur les crucifères), *Ps. Phaseoli* (parasite sur les Haricots), *Ps. Stewarti* (parasite sur le froment).

Duggar et Stewart. — **The sterile Fungus Rhizoctonia as a cause of plants diseases in America** (*Cornell agr. station*, 1901, *bull.*, 186).

L'auteur donne l'énumération de toutes les plantes sur lesquelles on a rencontré, en Amérique, le *Rhizoctonia* stérile, c'est-à-dire avec des sclérotes qui ne se développent pas en *Sclerotinia*. Pour chaque plante, il fournit des explications détaillées : pour certaines, ce champignon est, en effet, un dangereux parasite, tandis que sur d'autres il semble vivre presque en simple saprophyte ; l'auteur cite ce dernier cas pour le *Rhizoctonia* des tubercules de la pomme de terre.

F. Arnold. — **Zur Lichenflora von München**, III *Der Wald*, 1900.

Dans ce travail considérable qui contient 100 pages in-8, l'auteur donne, pour chaque espèce d'arbre feuillu ou à aiguilles, l'énumération très complète de toutes les espèces de Lichens qui se rencontrent sur son écorce, d'après les observations multipliées que lui-même ou d'autres lichénologues ont faites aux environs de Munich.

R. Maire. — **Sur la cytologie des hyménomycètes** (*C. R. Ac. Sc.*, 1900, p. 121).

D'après les recherches de l'auteur, les jeunes basides contiennent d'ordinaire deux noyaux. Ceux-ci grossissent assez rapidement, puis se fusionnent entre eux.

Ce noyau unique résultant de la fusion subit alors une bipartition qui présente les phénomènes suivants :

Première division. — *Prophase.* — On voit apparaître dans le noyau des filaments chromatiques ; ceux-ci se fragmentent, puis se condensent en quatre chromosomes, la membrane du noyau se dissout et l'on voit apparaître de véritables centrosomes qui se placent aux deux extrémités de la baside.

Métaphase. — Il apparaît un fuseau chromatique dont les centrosomes occupent les extrémités.

Les quatre chromosomes se divisent transversalement et par étirement (comme chez les Urédinées).

Anaphase. — Les chromosomes fils gagnent les pôles où ils se réunissent en une petite tétrade masquant le centrosome. En même temps le nucléole disparaît complètement.

Puis les chromosomes perdent leur colorabilité en même temps que chaque noyau fils forme un nucléole très chromatique.

Le centrosome reparaît alors à côté de chaque noyau.

Deuxième division. — Les noyaux fils reforment chacun quatre chromosomes et les choses se passent de même qu'à la première division.

Passage des noyaux dans les stérigmates. — Avant que les noyaux s'engagent dans les stérigmates pour aller y constituer les noyaux des spores, ils sont précédés par les centrosomes qui s'y engagent avant les noyaux.

KINDERMANN (V.). — **Ueber das sogenannte Bluten der Fruchtkörper von** « Stereum sanguinolentum » (*Fries. Œsterr. bot., Zeitschr.* 1901, p. 32). **Sur le liquide sanguinolent du** Stereum sanguinolentum.

Ce *Stereum*, ainsi que le *Stereum spadiceum* Fr. prennent par le frottement une coloration rouge sang. La matière colorante réside dans des hyphes que l'auteur nomme *hyphes à tanin* (1). Tandis que celles-ci sont peu nombreuses dans les tissus sous-jacents, elles se montrent, au contraire, abondantes dans la couche subhyméniale où elles s'entrelacent avec les autres hyphes. Dans l'hyménium elles courent parallèlement aux basides et dans les carpophores plus âgés, elles font en quelque sortie saillie, avec leurs extrémités claviformes, au-dessus de la surface de l'hyménium. Leur diamètre est de 29 à 52 μ, en général un peu plus grand que celui des autres hyphes. Leur longueur 455 μ et plus. Sur toute leur longueur elles présentent la même épaisseur et sont cylindriques ; par places, elles présentent des renflements piriformes. L'auteur n'en a pas rencontré, comme le mentionnent Istvanffy et Johan-Obsen (1887), en forme de tire-bouchon. La membrane toutefois est très amincie à leur extrémité claviforme. En les faisant bouillir dans la lessive de potasse, puis les lavant à grande eau et les soumettant à l'action du chloroiodure de zinc, on obtient une coloration violette de la membrane ; on obtient la même coloration en les traitant d'abord à froid par la lessive de potasse, et ensuite par une solution étendue d'acide sulfurique. Ces réactifs ne déterminent aucune coloration de ce genre sur les autres hyphes du champignon. La membrane des hyphes à tanin contiendrait un peu de chitine. Sous le microscope, ces hyphes fraîches présentent un contenu de couleur brunâtre; c'est cette matière brune qui, lors de la rupture des hyphes, prend une coloration rouge en s'oxydant au contact de l'air. Le contenu paraît constitué par un liquide homogène avec de nombreuses gouttes d'huile. Celles-ci disparaissent et se dissolvent par l'alcool absolu. Par le chlorure de fer, le contenu, à cause de sa teneur en tanin, se colore fortement en vert sombre.

Les hyphes à tanin proviennent des hyphes normales du champignon qui ont subi une transformation dans leur constitution chimique. Ce qui tend à le démontrer c'est : 1° quelles deviennent rares dans les couches inférieures du carpophore, et 2° que l'on rencontre souvent des hyphes à tanin qui se continuent à l'une de leurs extrémités avec une hyphe ordinaire et çà et là ne présentent pas leur coloration spéciale, celle-ci finissant pas disparaître complètement à l'extrémité inférieure de l'hyphe. Le rôle biologique départi aux hyphes à tanin paraît être de garantir contre la putréfaction les carpophores. Le bois, sur lequel le champignon s'est développé, est, au voisinage immédiat de ce dernier, coloré en rouge, alors même que le mycélium n'y a point encore pénétré. Ce bois ainsi coloré montre à un haut degré la réaction caractéristique du tanin ; il est possible

(1) Voir : De Istvanffi. *Les organes conducteurs chez les Hydnés*, les *Téléphorés* et les *Témenttellés*. (Rev. mycolog., 1896, p. 1, avec une planche) et *Untursuchungen über die physiologische Anatomie der Pilze mit besonderer Berücksichtigung des Leitungsystems bei den Hydnei, Thelephorei und Tomentellei* (Jahrb. für wissensch. Botanik, Band XXIX, heft 3, avec 7 planches).

d'en extraire, à l'aide de l'alcool, la matière colorante : le dépôt que laisse l'alcool en s'évaporant a un aspect graisseux, exhale une odeur de cannelle et fait effervescence par l'acide sulfurique et chlorhydique, à cause de sa forte teneur en carbonate de chaux. Ce bois montre en outre une grande dureté.

Gy de Istvanffi. — **Sur les nouveaux groupes alpins du jardin botanique de l'Université roy. hongroise à Kolozvar** (Hongrie).

L'auteur, alors directeur de ce jardin, a créé un groupe alpin qui mesure 70 mètres de long, 20 mètres de large et 11 de haut : les plantes sont placées dans de petites excavations pratiquées dans les pierres et disposées de façon à empêcher la croissance d'une végétation trop luxuriante qui altèrerait l'aspect des plantes alpines. C'est pour empêcher cette hypertrophie que M. de Istvanffi a fait ses plantations sur des substrats pierreux. Pour obtenir pendant les chaudes journées d'été un abaissement considérable de température, on les arrose deux fois par jour.

L'auteur a aussi établi une section pour les champignons : il a fait modeler des champignons en terre cuite recouverte d'une couche de peinture à l'huile, qui imite la couleur naturelle. Il a aussi entrepris la culture des espèces lignicoles qui poussent à différentes époques de l'année, *Polyporus betulinus, Hirneola Auricula Judae, Pleurotus ulmarius, Hypholoma fasciculare, Pholiota mutabilis.*

Il a même essayé de transplanter pendant les gelées d'hiver des mycéliums de Bolets, d'Amanites, de Lépiotes (1).

Grimm (Th.). — **L'Edelweiss à Paris.** (*Le Petit Journal*, 23 février 1902).

C'est le semis qui, d'après M. Magne, constitue le véritable procédé de réussite en acclimatations de ce genre. Il a donc semé en mars des graines d'*Edelweiss* dans des terrines bien drainées et dans un sol calcaire composé également de sable, de terre de bruyère et de terre franche, et il a obtenu ainsi des plants vigoureux qui se sont développés jusqu'en septembre, presque toujours sans floraison la première année.

L'*Edelweiss*, comme les autres plantes alpines d'ailleurs, ne peut être placée dans un parterre, mélangée aux fleurs habituelles de nos jardins : elle y serait rapidement étouffée. Il faut lui offrir une niche dans un rocher ensoleillé où elle trouve un nid protecteur. Mais, comme élément de succès, il faut faire intervenir cette fraîcheur pendant l'été et cette protection d'hiver ressemblant, — d'un peu loin il est vrai — à celles de la montagne.

C'est pourquoi, avant de construire ses rochers, M. Magne a fait établir une vaste cuvette en béton où il a amené par canalisation de l'eau sans cesse renouvelée. Au-dessus de cette cuvette il a fait élever des rochers pourvus de niches bien drainées, destinées à recevoir la plante et le sol qui lui convient. La vasque de béton est pourvue d'un trop-plein, de façon que l'eau soit toujours au même

(1) Peut-être la difficulté qu'on éprouve à faire reprendre ces mycéliums tient-elle à ce qu'ils vivraient sous forme de mycorhises en symbiose avec les arbres voisins. *R.F.*

niveau, affleurant le dessous des rochers et la partie inférieure des niches.

Des espaces libres ont été ménagés dans les rochers pour permettre facilement l'évaporation de l'eau au soleil. Cette évaporation constante maintient dans le sol, par les plus grandes chaleurs, une fraîcheur analogue à celle que les plantes alpines trouvent dans leur vraie patrie.

A l'automne, il faut supprimer l'eau souterraine, puis à l'aide de quelques poteaux et de châssis vitrés, disposer un abri au-dessus des rochers. On donne ainsi aux *Edelweiss* un manteau protecteur contre la pluie et l'humidité et on conserve par le même moyen les plantes alpines les plus difficiles à cultiver, sans les arroser du mois de novembre au mois de mars.

Boudier. — **Nouvelles notes sur l'Agaricus hæmatospermus** Bull.

M. Boudier insiste sur les caractères du *Lepiota hœmatosperma* tels que Bulliard, créateur de l'espèce, les indique.

C'est une espèce *assez petite*, à pied cylindrique *non renflé*, de couleur fuligineuse, à anneau très fugace restant le plus souvent attaché à la marge du chapeau, à lamelles de couleur purpurine *même au début*, couleur dont sont teintés plus ou moins la chair et le pied qui deviennent noirâtres par la suite. Enfin son nom indique qu'il a les spores rouges (1).

Or tous ces caractères sont bien ceux que Fries et Quélet donnent pour l'*Agaricus echinatus* Roth (Fries paraît du reste les donner également pour son *Ag. hæmatospermus*). D'où M. Boudier conclut à l'identité des *Ag. hæmatospermus* Bull. et *Ag. echinatus* Roth.

M. Boudier pense que M. Quélet n'a pas connu l'*Ag. hæmatospermus* Fries.

En effet : 1° il ne le mentionne pas dans ses *Champignons du Jura et des Vosges*; et 2° dans sa *Flore mycologique de France*, il réunit sous ce nom les *Lepiota meleagris* et *L. Badhami* Berth.

Or ces deux Lépiotes, que M. Boudier d'accord avec M. Quélet considère comme deux formes d'une seule et même espèce, se distinguent très nettement de l'*Ag. hæmatospermus* Bull :

Par leur pied très bulbeux,

Par leur grande taille,

Par leurs lamelles et leurs spores blanches,

Par leur chair primitivement blanche et prenant par le froissement une teinte rouge safranée (2).

« Delà, ajoute M. Boudier, une confusion regrettable entretenue par la confiance inspirée par la haute valeur scientifique de notre regretté collègue et qui tend à se propager, »

C'est ainsi que, sous le nom de *Lepiota hæmatosperma*, MM. Lucand et Bresadola auraient figuré le *Lepiota meleagris*.

(1) Les spores, d'un gris olivâtre quand on les reçoit sur papier blanc, deviennent par leur exposition à l'air et à la lumière d'un beau rose rouge (d'après l'observation de M. Bataille).

(2) A ces caractères du *Lepiota meleagris*, on peut ajouter, d'après M. Van Bambeke, *Rev. Mycol.* 1901, p. 60, un mycélium très ramifié et présentant des renflements sphériques de 1 à 2 millimètres de diamètre (*Coccobotrys xylophilus* de MM. Boudier et Patouillard).

M. Boudier termine en se demandant si la coloration rouge des spores de l'*Agaricus hæmatospermus* permet de le laisser dans le genre Lepiote, caractérisé par ses spores blanches, et il conclut que par tous ses caractères généraux, il a sa place beaucoup mieux marquée parmi les Lépiotes que parmi les Psalliotes et qu'il doit y être maintenu.

MATRUCHOT et MOLLIARD. — **Variations de structure d'une algue verte, Stichococcus bacillaris.** (C. R. Ac. Sc., 1900, 2, 1249).

Le *Stichococcus bacillaris* est une algue uni-cellulaire qui se développe à la surface des substratums solides, à l'intérieur des liquides nutritifs et même à l'intérieur des milieux gélatinés, où elle forme des colonies sphériques souvent volumineuses.

Quand on la cultive dans une solution de glucose à 3 pour 100, la chlorophylle qu'elle renferme ne tarde pas à diminuer, en même temps elle s'altère; le leucite à contour bien net qui la constitue normalement, perd sa forme définie ; la chlorophylle se répand et se diffuse ; et l'on voit apparaître quantité de gouttelettes huileuses qui paraissent provenir de la destruction de la chlorophylle. L'algue ne paraît du reste nullement souffrir de cette dégénérescence de la chlorophylle ; elle se multiplie, au contraire, très activement. Cette action du glucose sur le développement de la chlorophylle rappelle les phénomènes observés par Palladine chez les végétaux supérieurs.

La chlorophylle élabore l'amidon qui, à son tour, se transforme en glucose ; elle devient donc inutile quand la plante a à sa disposition du glucose tout préparé ; elle tend dès lors à disparaître et par suite l'algue se rapproche de plus en plus du champignon et par son genre de vie (sa prophytique) et par son organisation.

Il est à noter que dans les milieux nutritifs autres que le glucose cette altération de la chlorophylle ne se produit pas. C'est ainsi que dans la peptone le chloroleucite conserve une forme très nette quoiqu'il s'allonge en forme de spirale. Dans le maltose, il se morcelle et donne de 2 à 8 masses distinctes à contour arrondi et toujours net.

L'auteur a aussi étudié l'influence du changement de milieu sur ces petits corpuscules très réfringents que l'on nomme *grains rouges*, parce qu'ils se colorent en rouge sous l'action de divers réactifs (acide acétique, violet de gentiane, fuchsine) : ces corps sont comparables aux grains rouges observés déjà chez divers végétaux inférieurs (Levures, Cyanophycées, etc.). Dans les individus développés à l'air libre ou dans l'eau pure les grains rouges sont relativement rares et petits. Lorsqu'on ajoute à l'eau un aliment (peptone, sucres, etc.), ces granules deviennent plus abondants et plus gros. Ces faits tendent à démontrer que ces granules, dont la composition est encore mal connue, sont des matériaux de réserve.

Remarquons enfin que cette algue se développe avec une intensité presque aussi grande à l'obscurité qu'à la lumière et qu'elle n'y subit qu'un faible étiolement. C'est un nouvel exemple de la formation de la chlorophylle à l'obscurité, semblable à ceux qui ont été déjà signalés chez diverses Algues inférieures.

Matruchot et Molliard. — **Sur certains phénomènes présentés par les noyaux sous l'action du froid** (*C. R. Ac. Sc.*, 19 mars 1900). **Sur l'identité des modifications de structure produites dans les cellules végétales par le gel, la plasmolyse et la fanaison** (*C. R. Ac. Sc.*, 25 février 1901).

Les auteurs ont observé que le froid déterminait dans le noyau du *Narcissus Tazetta* L. des changements qui rappellent les figures caryocinétiques.

Sous l'influence de la gelée, il se produit à la périphérie du noyau un fin réseau chromatique, en même temps qu'un anneau équatorial formé de granulations chromatiques.

Et, si l'on admet que ces deux vésicules de forme arrondie sont accolées l'une à l'autre, elles laisseraient entre elles autour de la surface d'accolement un sillon, dans lequel seraient refoulées les les granulations qui constituent l'anneau équatorial.

Les auteurs expliquent cette structure de la façon suivante. Sous l'action du gel, il se ferait à l'intérieur du noyau une séparation entre deux substances : le nucléoplasma et l'eau de constitution. Le nucléoplasma, devenu moins liquide et plus chromatique, prendrait la forme d'un réseau à mailles larges et à filaments épais. L'eau de constitution, se séparant du reste du noyau, s'assemblerait en deux vésicules. Celles-ci accolées l'une à l'autre laisseraient entre elles un sillon de nucléoplasma répondant à l'équateur du noyau, sillon dans lequel seraient refoulées les granulations chromatiques.

Au moment de la congélation, il se produirait un appel de l'eau à l'extérieur : l'exosmose, se produisant vers les pôles où le noyau n'est séparé du suc cellulaire que par une mince couche protoplasmique, déterminerait une orientation des éléments cellulaires vers les points de diffusion *maxima*.

Si cette manière d'interpréter les faits est bien exacte, si c'est bien une sortie d'eau qui, par l'action du gel, se fait dans ces noyaux suivant un processus déterminé, on doit arriver à observer les mêmes phénomènes morphologiques en privant d'eau des cellules similaires de la même plante par d'autres procédés.

C'est en effet ce que l'expérimentation démontre pour la *fanaison* et pour la *plasmolyse*.

En plasmolysant ces cellules particulières du parenchyme du Narcisse à l'aide de glycérine à 10 p. 100 additionnée d'un peu d'éosine, les auteurs ont pu suivre, dans le champ du microscope, la formation de vésicules à l'intérieur du noyau, leur extension en volume, leur accolement deux à deux, leur éclatement au dehors; ils ont retrouvé à diverses reprises, les stades correspondant à l'anneau équatorial si caractéristique des noyaux gelés.

Par la *fanaison*, les auteurs ont pu également reproduire les mêmes modifications du noyau.

Ces deux mémoires sont de ceux qui ont valu à MM. Matruchot et Molliard le prix Bordin, décerné par l'Institut. *R. F.*

Selby. — **Germination of Seeds after immersion in liquid air** (Bulhof the torrey bot. club 1900, 676).

L'auteur a reconnu que les semences de diverses plantes, *Onobrychis sativa*, *Mimosa pudica*, *Helianthus annuus*, *Cucumis sati-*

vus, *Secale cereale*, *Triticum sativum*, *Linum usitatissimum Zea Mays*, *Ricinus communis*, conservent leur faculté germinative après qu'on les a plongées durant 12 ou 48 heures dans de l'air liquide, dont la température est — 190° centigrades.

Beauverie. — Essai d'immunisation des végétaux contre les maladies cryptogamiques (C. R. Ac. Sc. 1901, 2, p. 107).

L'auteur a réussi à rendre des boutures de diverses plantes, par exemple de *Begonia*, réfractaires à l'action de la *Toile* (forme stérile du *Botrytis cinerea*).

Pour comprendre son procédé, il est nécessaire de savoir que le *Botrytis cinerea* présente trois formes :

1° La *forme conidienne* normale que l'on trouve très fréquemment dans la nature. Elle est saprophyte et se développe sur les végétaux en décomposition ;

2° Une *forme de transition* entre celle dont nous venons de parler et la forme stérile filamenteuse. Elle est caractérisée, au point de vue morphologique, par ce fait qu'à côté de rares conidies normales, on en trouve un grand nombre qui, sans quitter le pied mère, s'allongent en filaments plus ou moins longs. Dans certains cas, c'est le groupement seul des filaments rayonnant autour d'un même point qui permet de reconnaître leur origine, en rappelant les têtes sporifères du *Botrytis*. Cette forme n'est pas inoffensive, néanmoins beaucoup de plantes peuvent la supporter sans dommage appréciable.

Il faut, pour qu'elle se produise, que l'atmosphère soit très humide et la température de 15° à 20°, ou bien, si la température est plus élevée, que le substratum constitue un riche aliment pour le champignon, sans quoi il se transformerait en la troisième forme dont nous allons parler.

Elle se rencontre fréquemment dans les serres tempérées humides où l'atmosphère n'est pas confinée ; elle ne nuit pas aux plantes de ces serres ;

3° La *forme complètement* filamenteuse et stérile ou *Toile*, qui cause la destruction des boutures et des semis en les coupant au niveau du sol. C'est la forme parasite du *Botrytis*. Elle se produit quand l'état hygrométrique de l'atmosphère est voisin de la saturation, la température d'environ 30°, et le substratum médiocrement nutritif pour le champignon, comme l'est la terre ordinaire. Ces conditions ne sont pas réalisées dans la nature où on ne rencontre pas la Toile ; par contre elles existent au plus haut degré dans les serres à culture forcée.

Voici maintenant en quoi consiste le procédé de l'auteur.

Il a ensemencé avec des spores de *Botrytis cinerea* dans des boîtes de Petri de la terre stérilisée en ayant soin de maintenir la température au-dessous de 18°. Au bout de trois jours, il a obtenu, à la surface de la terre, une toile lâche, supportant de nombreuses têtes fructifères plus ou moins modifiées (forme de transition du *Botrytis*). Il a alors placé cette terre, infectée dans presque toutes ses parties, à l'intérieur de pots ordinaires où il a fait des boutures de *Bégonia*. Ces plantes n'étaient pas sensiblement affectées par la présence du champignon à l'intérieur et à la surface du substratum ; elles s'adaptaient, au contraire, à l'action de la forme atténuée de la Toile.

Cette adaptation à la forme atténuée de la Toile a eu pour singulier résultat, d'après l'auteur, de leur permettre de résister à la forme *complètement filamenteuse*, c'est-à-dire nocive de la Toile. En effet, on a transporté ces pots dans des serres dont l'atmosphère était saturée de vapeurs d'eau et à une température de 30°. La Toile stérile s'est abondamment développée et cependant elle n'a pu nuire aux boutures de Bégonia. Celles-ci se trouvaient donc immunisées.

Comme on pourrait se demander si la forme stérile de la Toile, obtenue ensuite de ces préparations successives, n'avait pas perdu sa nocivité, l'auteur a mis en contact avec elle d'autres boutures de Bégonia qui n'avaient point été soumises à ce stage de contact avec la forme atténuée. Ces boutures ont été rapidement détruites. Ce fait démontre que la cause de l'immunisation existe dans le Bégonia et non dans le Botrytis.

Ce nouveau mode de traitement paraît susceptible d'entrer dans la pratique. Dans les serres tempérées suffisamment aérées, on saupoudrera le sol avec des spores de *Botrytis cinerea* dont il est si facile de réaliser des cultures sur pommes de terre, carotte, etc. La forme atténuée ne tarde pas à se produire. On pratiquera alors les semis ou les boutures. Après quelques jours de végétation, on pourra sans danger réaliser les conditions de la culture forcée (atmosphère chaude et humide). La Toile se développera abondamment, mais les plantes resteront indemnes.

SYDOW. — **Zur Pilzflora Tirols** (Œsterr. bot. Zeitsckr., 1901, 101).

L'auteur donne la liste des champignons qu'il a observés au mois de juillet 1900 dans les Alpes du Tyrol : elle contient un grand nombre d'urédinées et une monographie des espèces d'urédinées spéciales au genre *Crepis*. Elles se divisent en trois groupes : 1° celles qui présentent sur le *Crepis* leurs écidies, leurs uredos et leurs téleutospores ; 2° celles qui ne présentent que leurs uredos et leurs téleutospores ; 3° celles enfin qui ne présentent sur le *Crepis* que leurs écidies. Plusieurs de ces espèces sont hétéroïques et l'on ne connaît encore pas les plantes hospitalières sur lesquelles elles complètent le cycle de leur végétation.

HOFMANN. — **Insecten auf Polyporus** (Illustrirte Zeitschr. f. Entomologie, Bd V, p. 41).

L'auteur a reconnu que certaines déformations en forme de tubes, dans le genre *Polyporus*, ont pour cause des larves de teignes (*Tinea* ou *Tineola*), sans doute, notamment de *Scardia Boleti* F. (1).

Le professeur Ludwig, de Greiz, rapporte aussi que, dans les chapeaux de Russules et de Lactaires, sur lesquels il recherchait les sclérotes phosphorescents de *Collybia cirrhata* et de *C. tuberosa*, il a rencontré des coques d'insectes appartenant sans doute au genre des teignes, coques qui ressemblaient à des sclérotes vides de *Collybia tuberosa* (2).

(1) Comparez : *Centralbl., f. Bakteriologie*, 1900, p. 123.

(2) Botanisch. Centralbl., 1900, n° 31, p. 169.

Lister (A.). — **On the cultivation of Mycetozoa from spores.** (*Journ. of Botany*, 1901, p. 5-9) **Sur la culture des Myxomycètes à partir de la spore.**

L'auteur a cultivé le *Badhamia utricularis* Berk, sur des rondelles bouillies de *Stereum hirsutum* et a fait les remarques suivantes : la germination des spores s'obtient en les soumettant à des alternances de sécheresse et d'humidité. Au bout d'environ quatorze jours, l'auteur trouvait dans ses cultures de nombreuses zoospores, qui au bout d'une dizaine de jours se transformaient simultanément en microcystes. En soumettant à l'humidité les *microcystes* préalablement desséchés, il se reformait de nouveau des zoospores. L'auteur a en outre observé, chez la même espèce, la formation de sporanges contenant des spores réunies par groupes ou pelotons (*clusters Knäuel*), de 7 à 10 spores ; il a observé aussi la formation de sclérotes qui conservent leur faculté germinative pendant l'année.

Il a fait de semblables observations sur le *Didymium cornutum* n. sp. (très voisin du *D. difforme* Duby et se développant en société de celui-ci sur de vieilles frondes de *Scolopendrium vulgare*).

Harshberger. — **Observations upon the feeding plasmodia of Fuligo septica** (*The botan. Gaz.*, 1901, p. 198).

Lister, étudiant le plasmode de *Badhamia utricularis*, a déjà précedemment reconnu qu'il peut dévorer des morceaux d'*Agaricus campestris*, *Ag. melleus*, et tout spécialement de *Stereum hirsutum* qui semble le mieux lui convenir comme aliment, car il l'absorbe complètement sans laisser aucun résidu. Au contraire, il laisse intacts des grains d'amidon, ce qui semble indiquer qu'il ne possède pas de ferment diastasique.

L'auteur a poursuivi ce genre d'études sur un plasmode de *Fuligo septica* qu'il avait rencontré sur un chapeau de *Pleurotus sapidus*. En trois jours, ce plasmode s'étendit et détruisit complètement la surface des feuillets. Placé sous une cloche dans le fond de laquelle on avait mis un papier buvard mouillé, il se développa de façon à le couvrir complètement et même à pendre en forme de stalactites. L'auteur lui a offert des tranches de *Coprinus atramentanus* et d'*Hypholoma perplexum* qu'il a dévorées en quelques jours, de même un chapeau de *Phallus impudicus* tandis qu'il a laissé intact le stipe. Il a également dévoré, sans en laisser aucune trace, des tranches de beefsteack, ainsi que des morceaux de blanc d'œuf coagulé par la cuisson ; au contraire il n'attaqua que légèrement le jaune d'œuf et pas du tout le beurre.

Ces expériences font penser que ce plasmode secrète un ferment protéolytique. Et, en effet, Green, dans son livre *The soluble ferments and fermentation*, 1899, rapporte que l'extrait du plasmodium d'un *Æthalium* par la glycérine possède un pouvoir protéolytique marqué en présence d'une faible quantite d'acide lactique ou chlorhydrique. Toutefois l'auteur n'a pas réussi en préparant l'extrait par la glycérine du plasmode de *Fuligo septica* et l'additionnant d'acide chlorhydrique, à lui faire dissoudre quelques petits morceaux de viande.

L'auteur a noté qu'aussi longtemps que le plasmode s'est trouvé dans le stade où il possède le pouvoir de dévorer les aliments, il

tient son support absolument net et exempt de toutes moisissures, qui ne sauraient s'y développer simultanément avec lui. Ce n'est que quand il a consommé tous les aliments mis à sa portée, et que ceux-ci lui font défaut, que les moisissures ont chance de se développer sur le support : cela tient sans doute à ce que dans ce dernier cas ses propriétés défensives sont affaiblies par le jeûne.

Salmon (E.-S.). — **A new species of Uncinula from Japon Uncinula septata.** (*Journ. of Botany*, nov. 1900).

Les appendices qui recouvrent le périthèce sont enroulés à leur extrémité et septés, d'une couleur ambrée dans leur moitié inférieure. Sur les feuilles du *Quercus glandulifera*.

Lindner. — **Méthode simplifiée pour déterminer la fermentescibilité des sucres** (*Woch. für Brauerei*, 1900, p. 337) Analysé dans les *Annales de la Brasserie et de la Distillerie*, 1900, p. 307).

Hansen a dès 1888 fondé une méthode de distinction des races de levures sur leur faculté de faire fermenter ou non certains sucres. Depuis lors, le nombre des levures à étudier est allé en grandissant ; on a été amené à attacher une importance particulière à la fermentation des sucres de synthèse, dont la préparation est difficile et coûteuse, et qui sont souvent difficilement fermentescibles. Le besoin s'est fait sentir de méthodes permettant d'opérer sur des quantités extrêmement minimes de sucre, et cependant très sensibles. L'auteur opère de la façon suivante : dans un porte-objet concave, il place une ou deux gouttes d'eau ou d'eau de levure stérile, contenant en suspension la levure à examiner, il y fait ensuite dissoudre un peu du sucre à étudier, réduit en poudre fine et que l'on peut prendre simplement sur l'extrémité aplatie d'un fil de platine. La quantité du sucre doit être telle que la concentration soit de 10 à 20 °/₀. On place le couvre-objet en évitant la formation de bulles ; la quantité de liquide doit être telle que la concavité du porte-objet soit exactement remplie sans laisser de bulles d'air. S'il y avait un excès, on l'enlèverait au moyen d'un papier buvard. On scelle le couvre-objet avec de la vaseline de manière à obtenir une fermeture hermétique. Les porte-objets et les couvre-objets ont été simplemant stérilisés à la flamme ; de même la vaseline. Il n'est pas nécessaire de stériliser le sucre : un sucre pur, le plus souvent cristallisé dans l'alcool, ne saurait contenir de germes capables de fausser les résultats, étant donnée la faible durée de l'essai ; il est même préférable de s'en abstenir pour éviter toute altération du sucre.

Au bout de quinze à vingt heures à 25°, si le sucre en question n'est pas fermentescible, la levure s'est simplement déposée en voile régulier au fond de la concavité du porte-objet ; aucun gaz ne s'est dégagé. Si le sucre a fermenté, une large bulle de gaz occupe le milieu de la préparation, et souvent l'anneau de vaseline est rompu et le liquide partiellement chassé au dehors. On peut par l'addition d'une goutte de soude caustique sur le bord du couvre-objet s'assurer que le gaz est de l'acide carbonique, car il est intégralement absorbé. Il pourrait se faire que la levure dégageât un peu de gaz par la fermentation des réserves qu'elle contient. Aussi est-il préférable, lorsqu'on veut étudier plusieurs levures et plusieurs sucres,

d'étudier en une ou deux séries l'action d'une levure sur les divers sucres plutôt que l'inverse. On élimine facilement ainsi la cause d'erreur signalée.

L'auteur prend la levure sur des cultures en stries, âgées de trois ou quatre semaines sur le moût gélatinisé; on enlève avec un fil de platine une quantité de levure grosse comme un pois et on la répartit dans dix centimètres cubes d'eau de levure stérile.

Si l'on voulait étudier l'action de plusieurs levures sur un même sucre, on pourrait se dispenser de faire une semblable dilution pour chaque levure; on prendrait simplement avec le fil de platine un peu de levure et on la délayerait directement dans la goutte d'eau de levure stérile placée dans la concavité du porte-objet. Dans ce cas, il faut prendre la précaution après chaque prise de levure de laver le fil de platine après l'avoir flambé, autrement il reste des cendres de levure contenant du carbonate de potasse et capables par leur alcalinité de gêner la fermentation dans l'essai suivant ou de donner lieu, par décomposition du carbonate de potasse, en présence des acides excrétés par la levure, à un dégagement trompeur d'acide carbonique.

L'auteur indique la possibilité d'appliquer cette méthode pour déceler dans une levure haute une trace de levure basse. Il suffit d'opérer avec une solution de mélibiose qui n'est pas fermentée par la levure haute. La méthode s'applique également à l'étude d'autres organismes que la levure, bactéries ou moisissures, ou enfin à l'étude des sucs cellulaires préparés suivant la méthode de Buchner.

L. H.

Gosio. — **Weitere Untersuchungen über die Biologie und den Chemismus von Arsenschimmelpilzen** (*Il Policlino*, 1900. nº 10). **Recherches complémentaires sur la biologie et la chimie des hyphomycètes arsenicaux.**

Comme on le sait, Gosio a fait connaître, dès l'année 1891, que certains hyphomycètes possédaient la propriété de décomposer les composés arsenicaux avec production d'un gaz, à odeur alliacée, qui renferme dans sa constitution de l'arsenic. Si l'on ajoute au liquide nourricier certains composés arsenicaux, on perçoit cette odeur alliacée que le champignon dégage en se développant. L'on ne perçoit, au contraire, aucune odeur si le champignon est cultivé dans un liquide exempt de composés arsenicaux. Les recherches de Gosio démontrent avec certitude qu'il n'y a que l'arsenic, et non aucun autre corps, qui puisse donner lieu à ce dégagement de gaz à odeur alliacée.

Le *Penicillium brevicaule* est, parmi les diverses espèces qui possèdent cette propriété, celle qui est le plus commode pour ce genre de recherches.

L'auteur a constaté que les spores de ce champignon ont souvent pour effet de tuer les lapins quand on leur en fait respirer une certaine quantité et que l'introduction dans les veines produit la mort par le développement d'une pneumonie double (1).

(1) *Quand à nous, nous pensons qu'une matière pulvérulente introduite dans les veines produit nécessairement la pneumonie d'une* façon mécanique *en passant directement par le cœur droit d'où elle est ensuite chassée par la voie de l'artère pulmonaire dans le poumon dont elle obstrue les capillaires.*

L'auteur pense aussi que s'il existe normalement dans les voies aériennes de l'homme des composés arsenicaux, ceux-ci sous l'influence du *Penicillium brevicaule* pourraient donner naissance à ce gaz arsénié dont il a été question plus haut, qui doit être très toxique (1).

Pour déceler la présence de ce gaz arsénié, que l'on ne reconnaissait précédemment que par l'odeur, M. Gosio a imaginé de faire barboter le gaz dans un mélange de 8-12 parties de chlorure de mercure, 20 parties d'acide chlorhydrique et 80 parties d'eau distillée. L'arsenic se dépose à la surface du liquide sous forme de cristaux très odorants.

L'auteur a reconnu que le *Penicillium* emploie l'arsenic à sa propre nourriture ; en effet, on rencontre l'arsenic comme élément constituant du champignon, en plus ou moins grande quantité suivant le stade de développement auquel il est recueilli.

Si l'on met en contact des composés arsenicaux avec le champignon après l'avoir tué, il ne se produit aucun gaz, le dégagement du gaz arsénié est donc bien dû à l'activité vitale du champignon.

Le *Penicillium brevicaule* est capable d'intervertir l'amidon et de produire la fermentation alcoolique. R. F.

Miquel. — **Sur l'usage de la levure de biére pour déceler les communications des nappes d'eau entre elles.**

La levure délayée, sur les lieux de l'expérience, dans 10 à 20 fois son volume, est jetée sur les surfaces absorbantes, dans les puits, que l'on suppose en communication avec les nappes d'eau souterraines alimentant telle ou telle source.

Pour retrouver le levure, on répartit l'eau recueillie dans des matras de bouillon de peptone contenant par litre 200 grammes de saccharose, 1 gramme d'acide tartrique et à peu près autant de bitartrate de potasse.

Quand la levure a pénétré dans l'eau recueillie, on voit se prodruire, au bout de 24 à 48 heures, au fond du matras, des taches ou colonies formées par le *Saccharomyces Cerevisiae*, et bientôt une fermentation alcoolique énergique se déclare.

Par ce procédé, l'auteur a pu établir la communication de souces avec certains cours d'eau ou puisards à une distance de 10 à 15 kilomètres.

Giard. — **Sur la pseudogamie osmotique** (C. R. des Séances de la Soc. de Biologie, 5 janvier 1901).

L'on sait que l'on peut obtenir le développements des œufs d'Echinodermes en l'absence de tout spermatozoïde (parthénogénèse), en les plaçant dans certaines solutions salines (chlorure de magnésium en solution à la dose de 12 pour 100) (2). M. le professeur Giard estime que la cause de ce phénomène réside dans la *déshydratation* que provoque une solution de chlorure de magnésium, en attirant à

(1) *A notre avis, un pareil accident ne serait à craindre qu'autant qu'il serait démontré que ce* Penicillium *peut végéter dans le poumon.*

(2) Giard. — *A propos de la parthénogénèse artificielle des œufs d'Echinodermes.* (C. R. *de la Soc. de Biol.*, 28 juillet 1900).

elle, par voie osmotique, l'eau des cellules ovulaires, déshydratation à laquelle succède une réhydratation quand on reporte l'organisme dans l'eau de mer.

Loeb a aussi obtenu le développement de *blastulæ* et même de *plutei* en employant pour augmenter la pression osmotique du liquide ambiant, non plus des électrolytes mais des corps non conducteurs (sucre de canne, par exemple) (1).

Les expériences de R. Dubois et celles plus précises de Winkler et d'Oudemans montrent que le liquide spermatique privé de spermatozoïdes peut aussi déterminer un développement parthénogénétique (2).

Il y a même ceci de remarquable, c'est que par des procédés analogues, on peut obtenir le développement parthénogénétique non seulement d'un gamète femelle, mais même d'un gamète mâle.

C'est ainsi que Klebs, en faisant agir des solutions salines et sucrées sur les *Spirogyra* et divers autres Cryptogames, obtenait du gamète mâle la formation de parthénospores.

M. Giard a aussi démontré, dans le même ordre de faits, que l'adjonction des substances nutritives ovulaires à l'androgamète suffisait, pour donner également un développement parthénogénétique de l'androgamète donnant (par voie de conséquence) des produits semblables au mâle.

Nous nous permettrons de rappeler que chez les champignons le développement des asques, qui est souvent si difficile sinon impossible à obtenir chez certaines espèces, la déshydratation suivie de réhydratation est pour ainsi dire le seul procédé et le seul moyen qui ait réussi jusqu'à présent. C'est ainsi que MM. Viala et Sauvageau, ont, pendant cinq ans, essayé de tous les moyens pour provoquer l'apparition d'asques et de périthèces chez le *Dematophora necatrix*, et qu'ils n'y sont arrivés qu'en soumettant, dans des conditions spéciales qu'ils ont parfaitement déterminées, les champignons à des alternances de dessiccation et d'humidité.

Rosenstiehl. — **De la multiplication des levures sans fermentation en présence d'une quantité limitée d'air** (C. R. Ac. Sc., CXXX, 195).

L'auteur a retiré du cidre en fermentation par deux séparations consécutives sur moût de pommes gélatinisé (ou gélosé) et stérilisé des levures qui, prises directement sur les plaques, sont impuissantes à faire fermenter le jus de pommes. Elles mettent très bien en fermentation le moût artificiel formé par une infusion de malt acidulé et additionné de sucre interverti ; après deux ou trois cultures dans ce moût, elles redeviennent capables de faire fermenter le jus de pommes. Si on les ensemence directement des plaques dans ce dernier liquide, elles tombent au fond et restent inertes ; aucun gaz ne se dégage, mais le dépôt augmente de volume ; au microscope

(1) Loeb. *Further experiments on artificial Parthenogenesis and the nature of the process of fertilization* (*Améric. Journ. Physiol.*, août 1900).

(2) Winkler. *Ueber die Furchung unbefruchteter Eier unter der Einwirkung von Extractivstoffen aus Sperma* (Nachricht d. K. *Gesell. de Wiss zu Göttingen*, 1900, Heft II).

on voit un bourgeonnement actif, mais la levure est plus petite que celle qui se forme dans le moût artificiel.

L'oxydase du moût de pommes n'est pas la cause de cette particularité, car le jus de pommes stérilisé à 115° présente le même caractère; et la diastase est sûrement détruite à cette température. D'autre part, quand on ajoute au liquide assez de gélatine pour précipiter tout ce qui est précipitable, la fermentation se déclare aussitôt et les nouvelles cellules ont les dimensions normales. Ce serait donc le tannin qui jouerait le rôle signalé.

De plus, en additionnant de tannin un moût artificiel, l'auteur a pu entraver la fermentation de levures affaiblies par leur culture sur un milieu pauvre comme celui employé. Le tannin paraît donc la cause de ce phénomène en affaiblissant la vitalité de la levure.

ROSENSTIEHL. — **De l'action des tannins et des matières colorantes sur l'activité des levures** (C. R. Ac. Sc. 1902, 2. 119).

Les levures absorbent et fixent, à la manière d'une teinture, les tannins et les matières colorantes naturelles du vin, ainsi que la fuchsine, l'acridine, la thionine, la safranine, la rosaniline.

Cette absorption de la matière colorante par la levure entrave ses fonctions comme ferment. Par exemple, si l'on fait fermenter successivement de nouvelles portions de moût rouge avec une même partie de levure, les fermentations deviennent de plus en languissantes et, après la cinquième culture, le sucre ne disparaît même plus au bout de quelques semaines, tandis que le dépôt de levure a augmenté visiblement. Ainsi la fonction ferment s'atténue, puis disparaît, tandis que la faculté de reproduction résiste plus longtemps.

Les microbes pathogènes jouissent de propriétés semblables vis-à-vis des matières colorantes, et cette propriété a été utilisée à l'Institut Pasteur pour en atténuer la virulence.

COUPIN. — **Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à des doses très faibles de substances toxiques.** (*C. R. Ac. Sc.*, 1901, 1, 645).

Dans ses belles recherches sur la végétation des *Sterigmatocystis nigra*, Raulin a montré que ce champignon est très sensible à l'action des substances toxiques. C'est ainsi que, pour lui, sont encore vénéneux :

Le nitrate d'argent	à la dose de	$\frac{1}{1.600.000}$	du poids	du liquide.
Le chlorure de mercure	»	$\frac{1}{512.000}$	»	»
Le chlorure de cuivre	»	$\frac{1}{240}$	»	»

Il était intéressant de voir si les végétaux supérieurs manifestent à l'égard des agents toxiques une sensibilité aussi grande. C'est la question que j'ai cherché à résoudre, en prenant comme matériaux d'études de jeunes plantules de blé de Bordeaux. Ces plantules, mises dans l'eau parfaitement distillée, donnent naissance à de très longues racines, pouvant atteindre plus de 0m30. Au contraire, mises dans une solution toxique, ou bien ces racines sont tuées, ou

bien leur croissance est considérablement diminuée ; il suffit parfois, comme on va le voir, de traces de ces substances pour obtenir des racines rabougries. Réciproquement, quand un grain de blé, mis à germer dans un liquide, donne des racines de faible longueur, on peut en déduire que ce dernier contient des molécules toxiques. Partant de ce principe, j'ai fait une série de solutions de plus en plus diluées d'une même substance dans l'eau distillée, et j'ai noté, au bout d'une quinzaine de jours la longueur des racines de blé que l'on y avait mis à germer. J'ai ainsi constaté, comme limite, des doses auxquelles l'action nocive se fait encore sentir, les chiffres suivants pour les divers sels :

Sulfate de cuivre.............	$\frac{1}{700.000.000}$
Bichlorure de mercure.........	$\frac{1}{30.000.000}$
Sulfate d'argent...............	$\frac{1}{2.000.000}$
Nitrate d'argent..............	$\frac{1}{1.000.000}$
Nitrate de plomb..............	$\frac{1}{100.000}$
Sulfate d'aluminium...........	$\frac{1}{50.000}$
Sulfate de zinc................	$\frac{1}{40.000}$
Permanganate de potassium....	$\frac{1}{15.000}$
Nitrate de manganèse.........	$\frac{1}{13.000}$
Chlorure d'aluminium.........	$\frac{1}{10.000}$
Acétate de magnésium.........	$\frac{1}{2.000}$
Borate de sodium..............	$\frac{1}{1.600}$
Chlorure de manganèse........	$\frac{1}{400}$
Chlorure de calcium...........	$\frac{1}{260}$

Dans les proportions ci-dessus les substances toxiques ne tuent pas les plantules, mais agissent d'une manière défavorable sur la croissance de leurs racines.

La sensibilité des plantules aux sels de cuivre est telle que leurs racines restent courtes dans l'eau distillée du commerce, laquelle est faite, en général, avec un alambic de cuivre. Le même phénomène se produit lorsqu'on les fait germer dans de l'eau distillée à l'alambic de verre et qu'on les soutient à la surface du liquide à l'aide d'épingles en laiton.

Vaillard. — **Etude sur les conserves de viande.**

C'est le résultat de plusieurs années de recherches et de centaines d'expertises que l'auteur a faites comme professeur au Val-de-Grâce.

M. Vaillard étudie les accidents qui se traduisent par une intoxication véritable et ceux qui proviennent d'une infection microbienne.

Ses recherches établissent que 70 p. 100 en moyenne des conserves livrées à l'armée renferment, par suite d'une stérilisation trop tardive ou insuffisamment prolongée ou de l'emploi de viandes malades, des germes vivants. Ces germes, le plus souvent aérobies, sont aptes à provoquer des fermentations dangereuses dès que le contenu de la boîte est exposé à l'air.

M. Vaillard indique les conditions à réaliser pour obtenir des conserves de viande irréprochables destinées à l'armée et aux consommateurs en général.

Maire (R). — **De l'utilisation des données cytologiques dans la taxonomie des Basidiomycètes** (*Bull. soc. bot.*, session en Corse, mai-juin 1901).

L'auteur a étudié le mode de division du noyau chez un grand nombre de Basidiomycètes, et ses recherches l'ont amené à diviser les Basidiomycètes : 1° en *Autobasidiomycètes supérieurs* chez lesquels le fuseau de division est constamment transversal et situé au sommet de la cellule et le nombre des spores constant, et 2° en *Autobasidiomycètes inférieurs* chez lesquels le fuseau est longitudinal ou oblique et situé au milieu de la cellule, en même temps que le nombre des spores varie dans la même espèce, par suite de l'irrégularité du nombre de divisions.

Aux *Autobasidiomycètes inférieurs* appartiennent les trois genres *Cantharellus*, *Craterellus*, *Clavaria* (genres dont dès 1815 Godfrin signalait l'irrégularité morphologique des basides), ainsi que les genres *Peniophora*, *Hydnum*, *Exobasidium*, *Thelephora* (Phylacteria), *Stereum*. Il y a donc lieu de réunir les Clavariacées, les Hydracées, une partie des Théléphoracées et les Cantharellacées en un groupe d'Autobasidiomycètes inférieurs issus plus ou moins directement des Protobasidiomycètes (Auriculariacées).

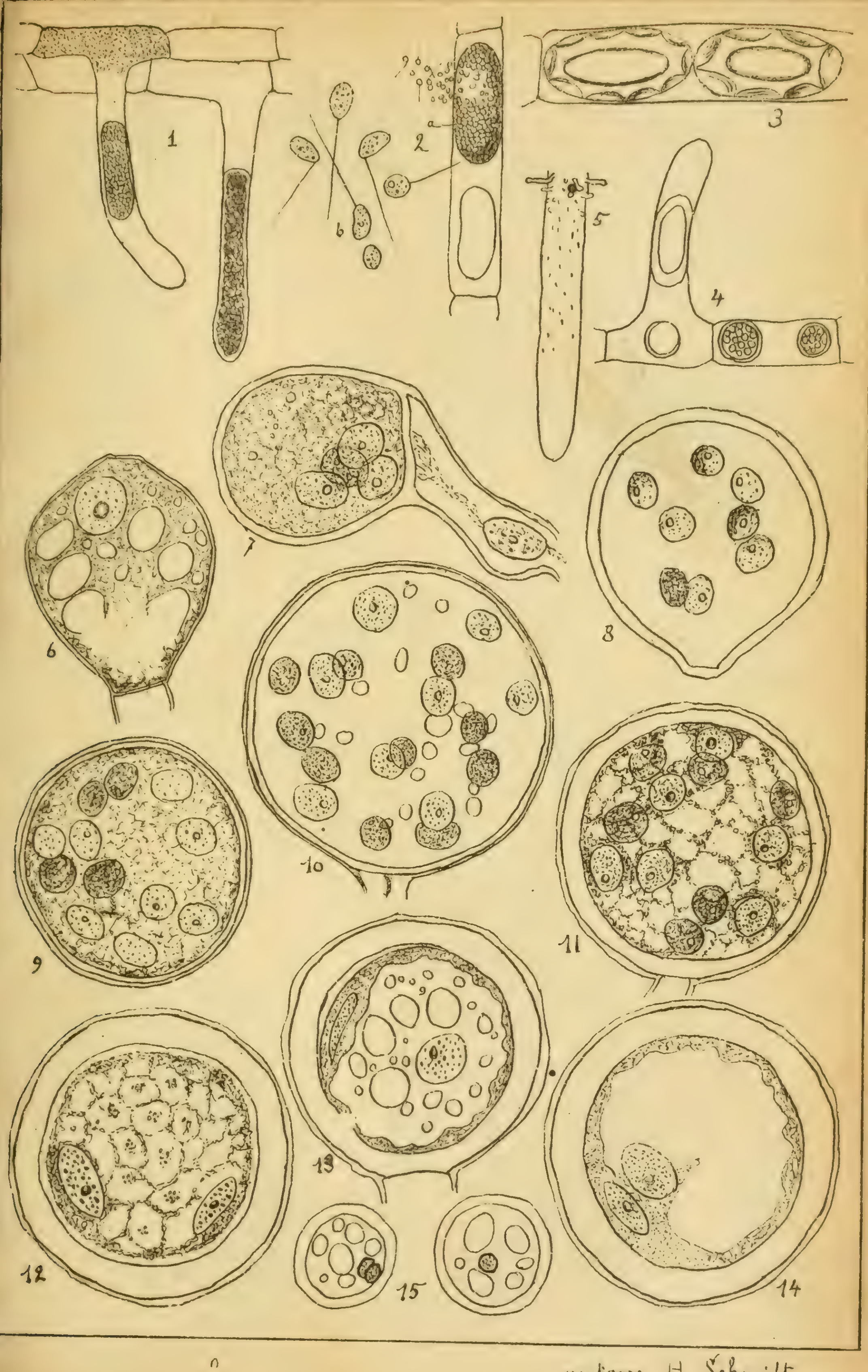
Parmi les *Autobasidiomycetes supérieurs* viennent, au contraire, se ranger les genres *Corticium*, *Hypochnus*, *Cyphella*, *Dictyolus*, *Sparassis*, quoique ces genres paraissent morphologiquement inférieurs.

C'est ainsi que le genre *Corticium* se trouve séparé du genre *Peniophora* (séparation que des raisons histologiques avaient fait adopter aux auteurs les plus récents, Boudier, Patouillard, Massee, Hennings), — le genre *Dictyolus* du genre *Cantharellus*, — le genre *Cyphella* séparé des autres *Théléphoracées*, — le genre *Sparassis* des autres Clavariacées.

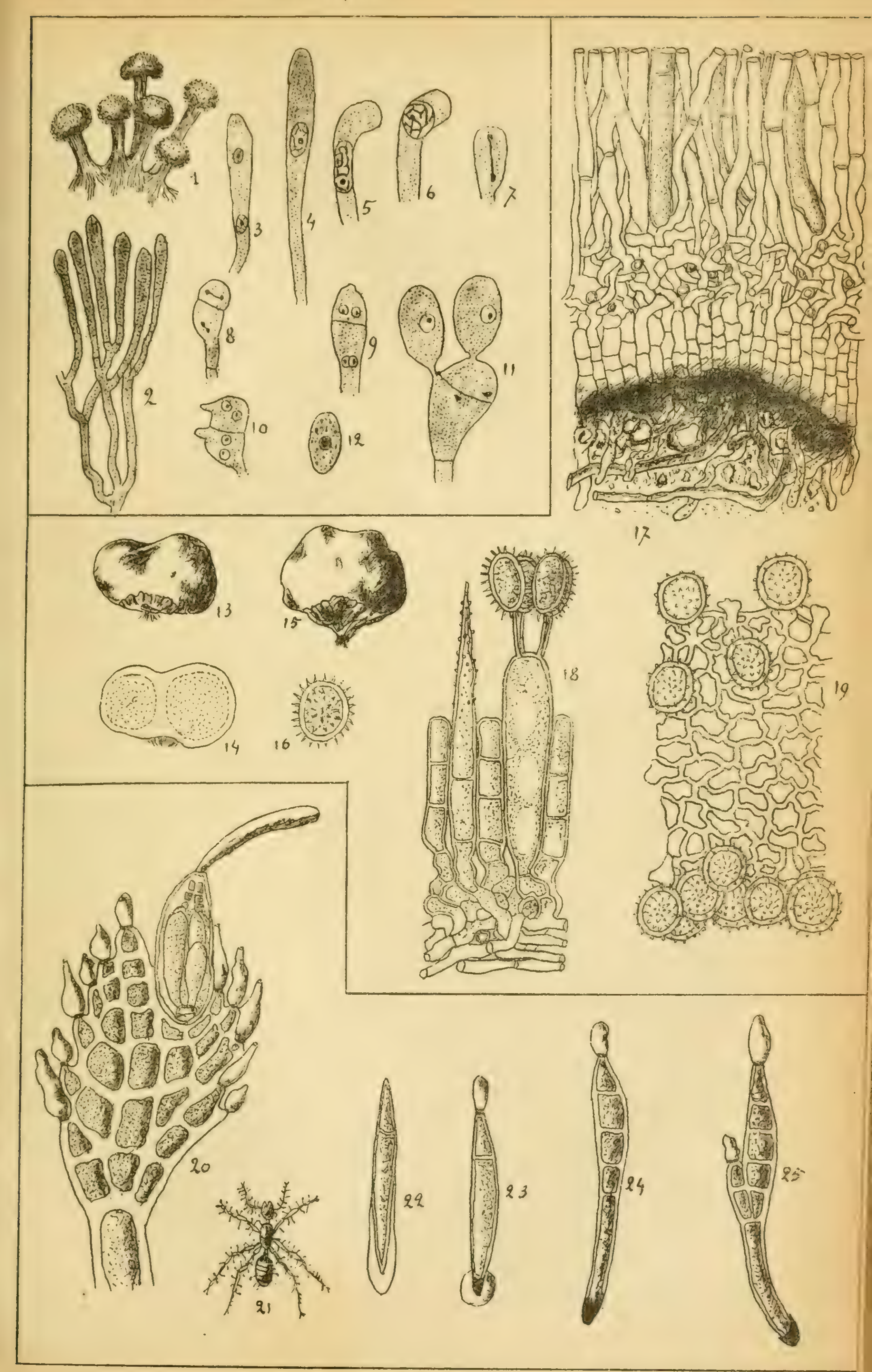
« D'un autre côté, la cytologie confirme pleinement les conceptions de Fayod au sujet de la descendance de certaines Agaricacées : elle nous montre le passage des *Cantharellus* aux Hygrophoracées, des Hygrophoracées aux *Mycena*, d'une part, de l'autre aux Russulacées. Des restes d'infériorité dans les basides jalonnent toutes ces lignes de descendance. D'un autre côté, les *Cantharellus*, par le *C. aurantiacus*, dont l'histologie avait déjà fait un *Clitocybe*, passent à ce dernier genre. »

Le Gérant, C. Roumeguère.

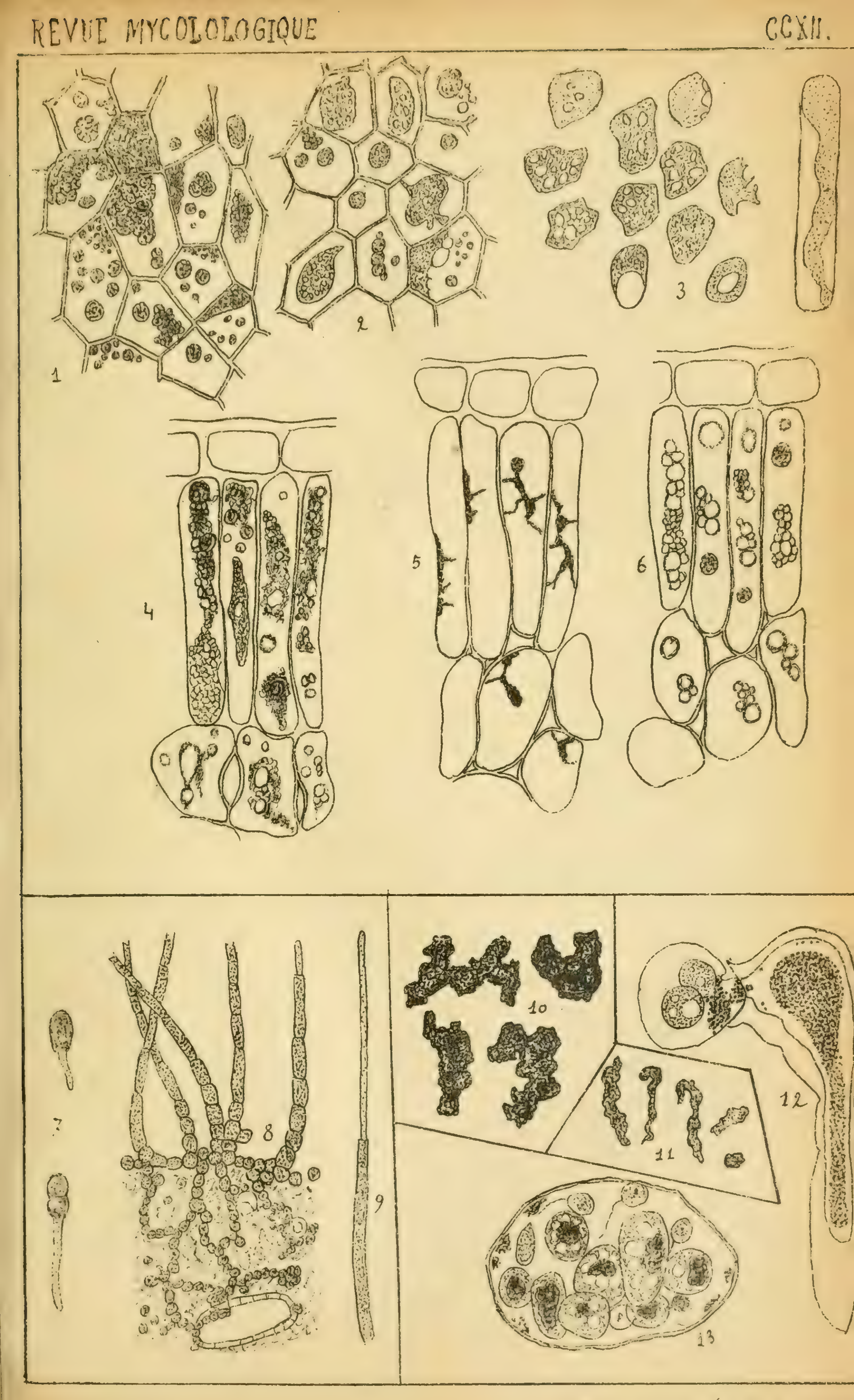
Toulouse. — Imp. Marqués et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.

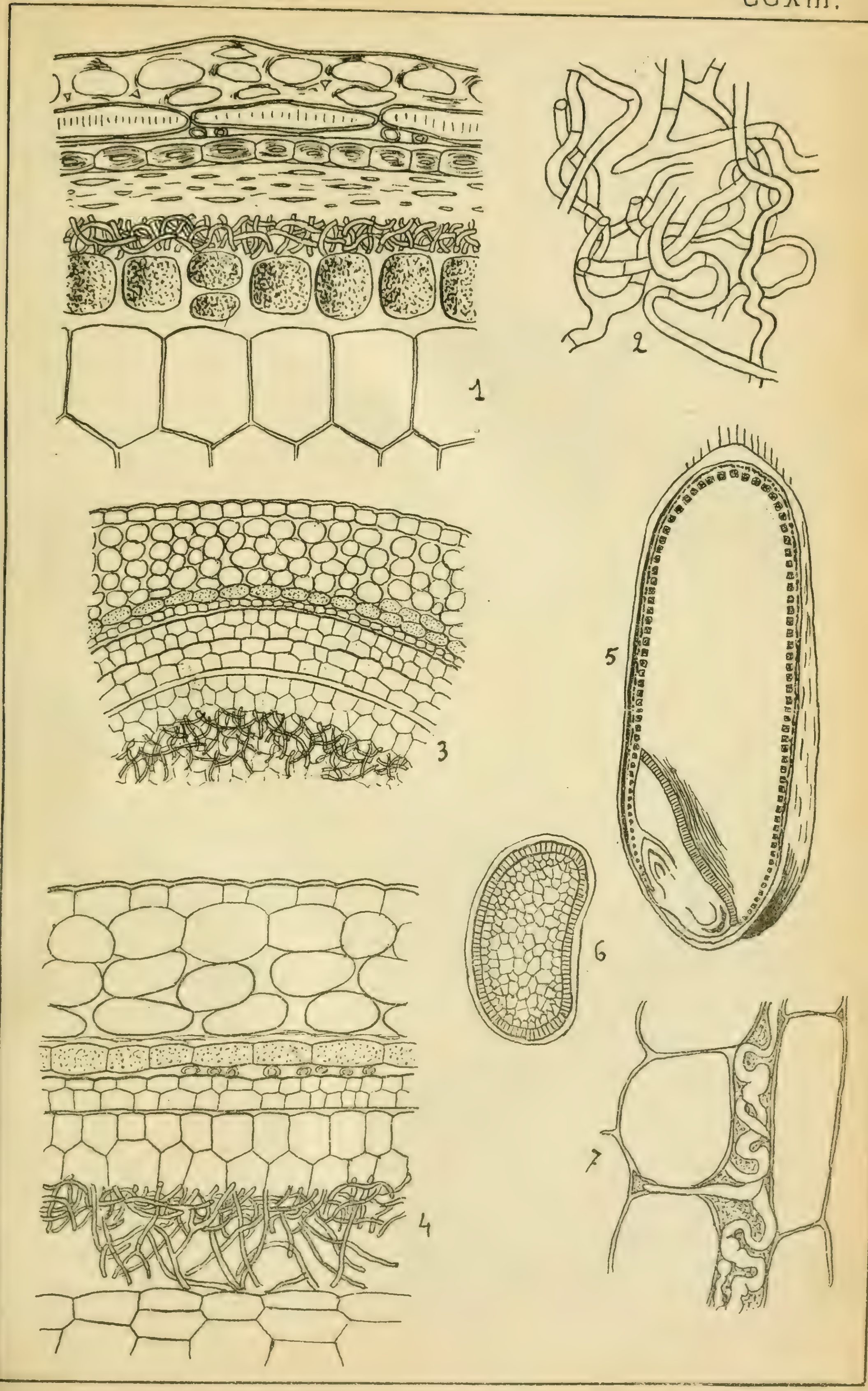


autogr: H. Schmidt.

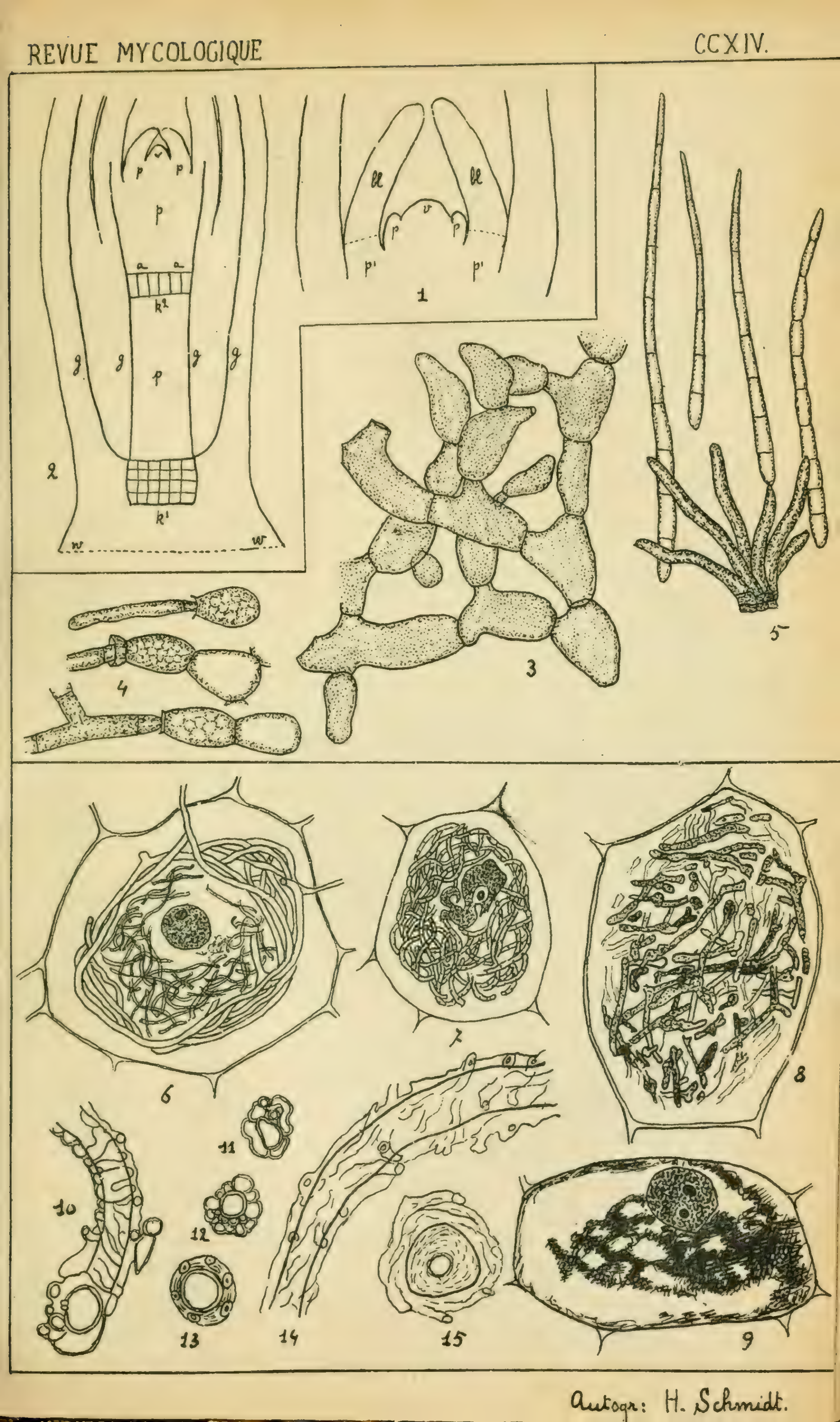


Autogr: H. Schmidt.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
Autogr. H. Schmidt

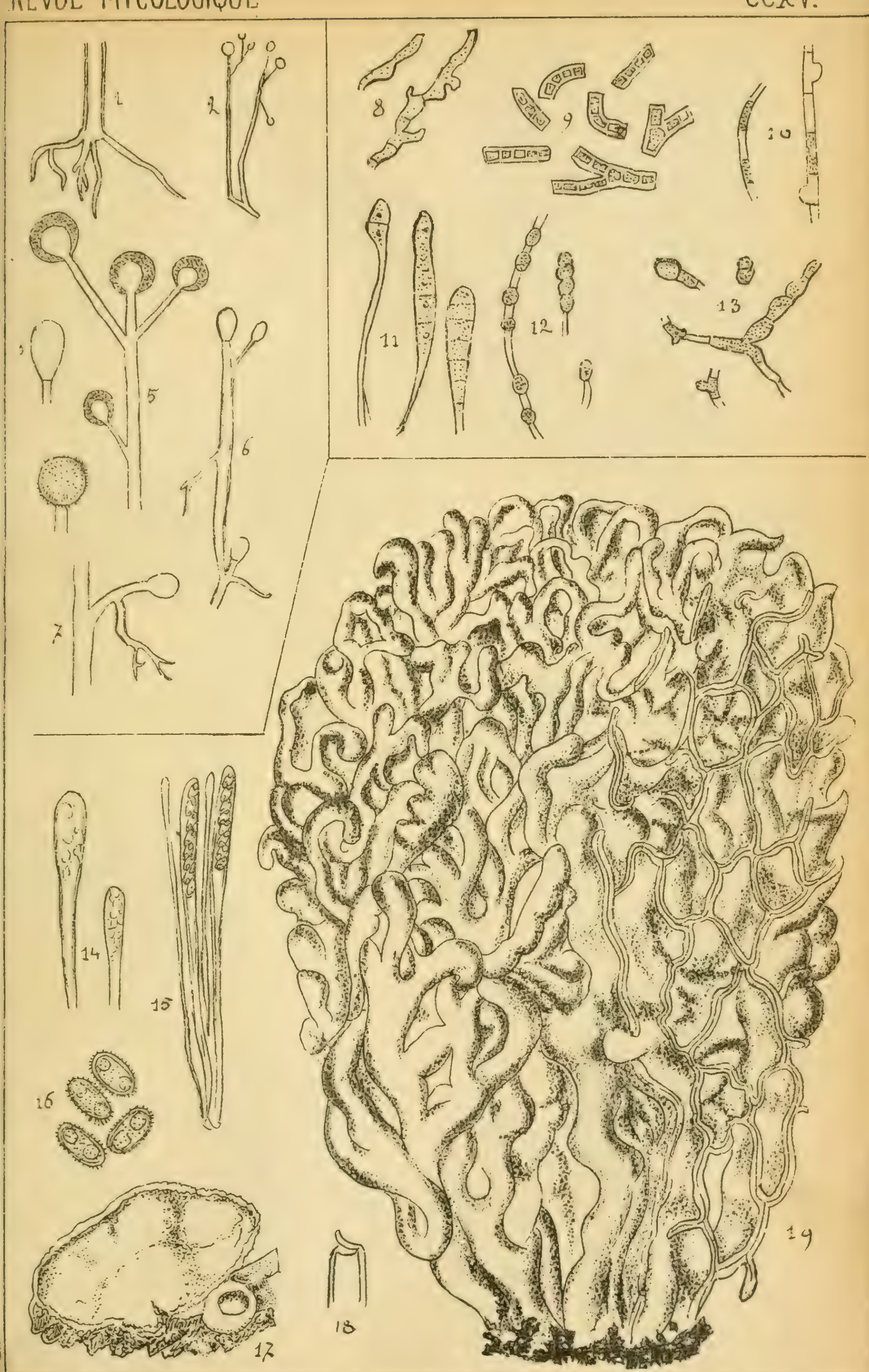


Autogr: H. Schmidt.

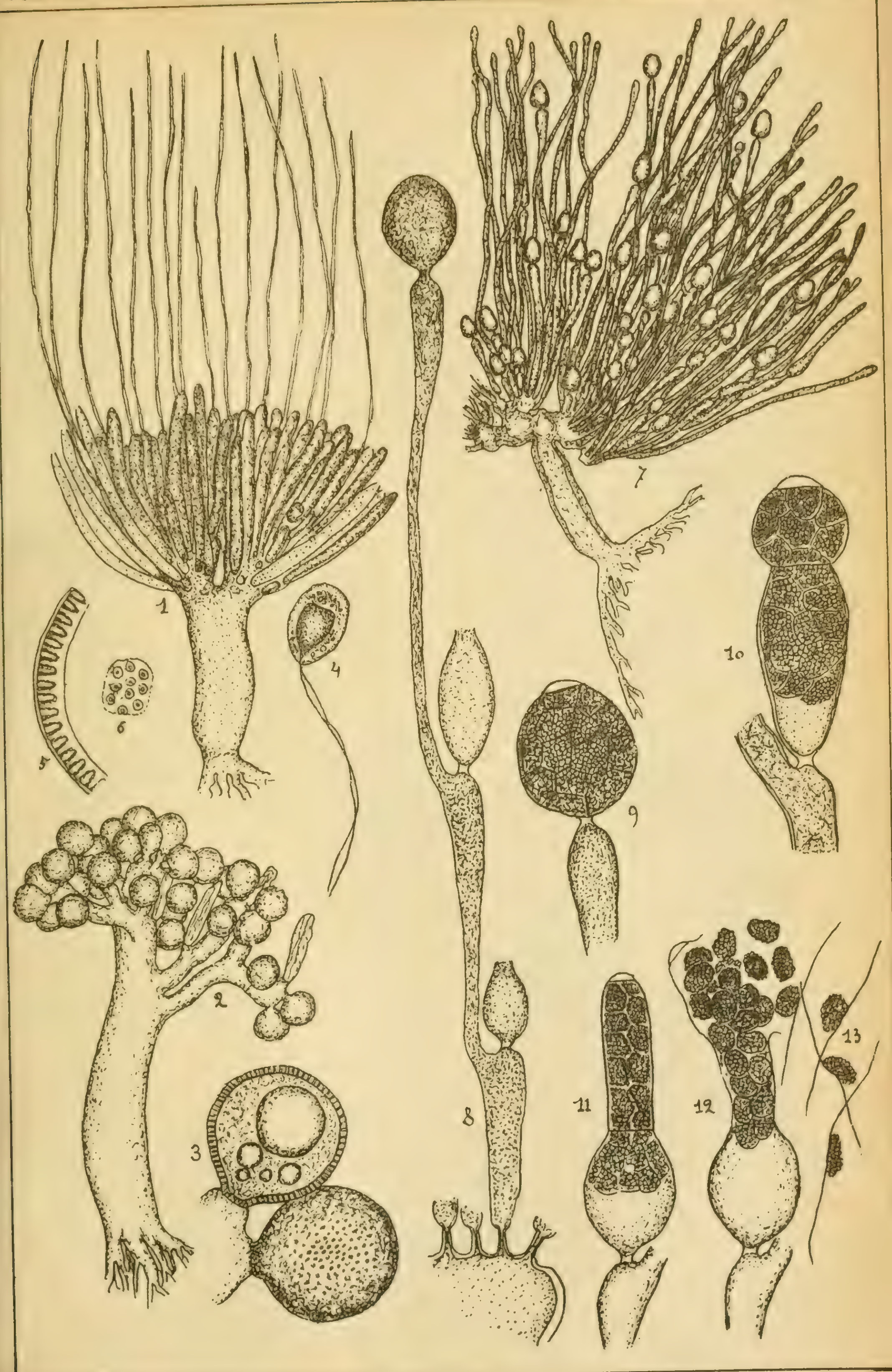


Autogr: H. Schmidt.





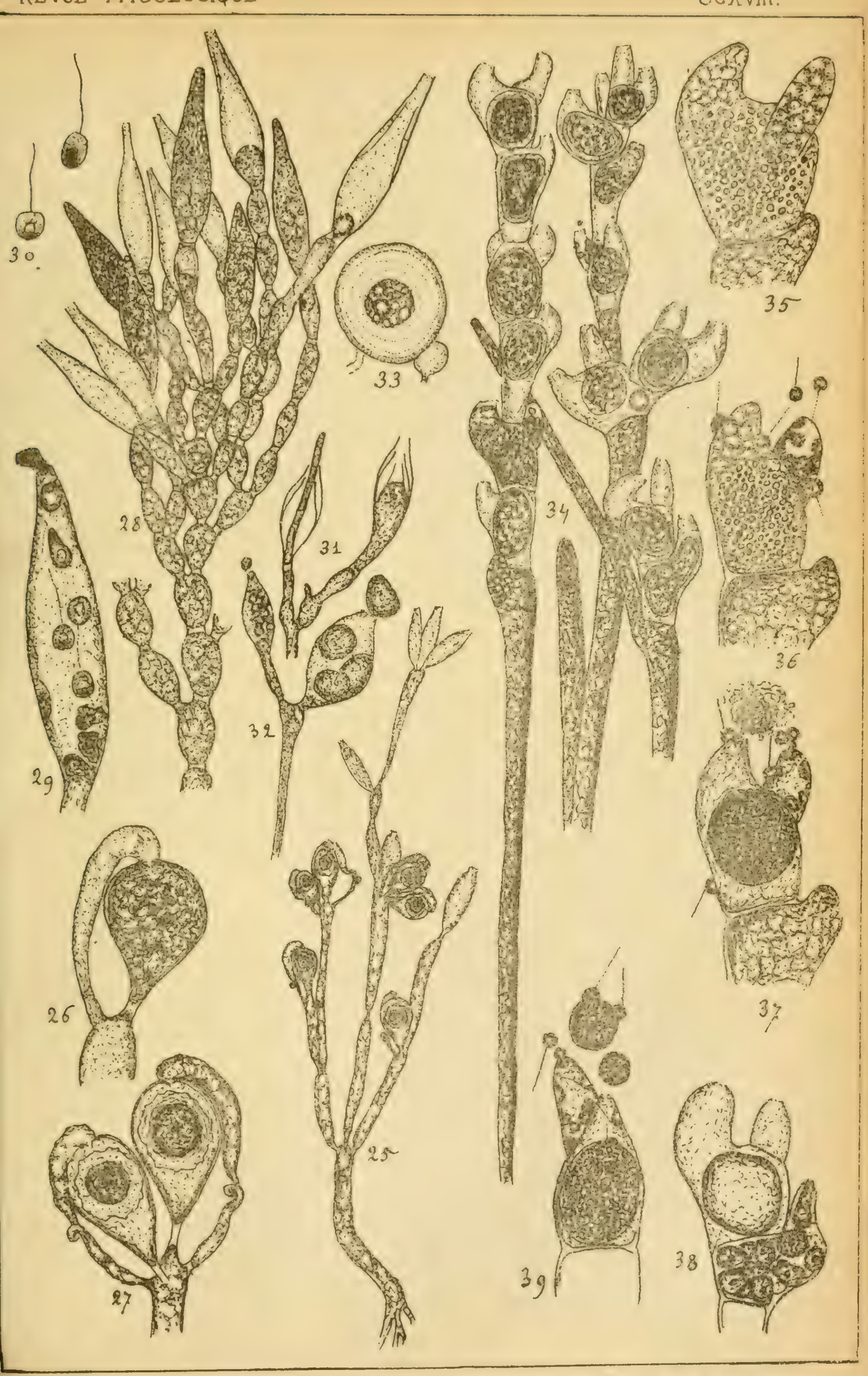
autogr. H. Schmidt.



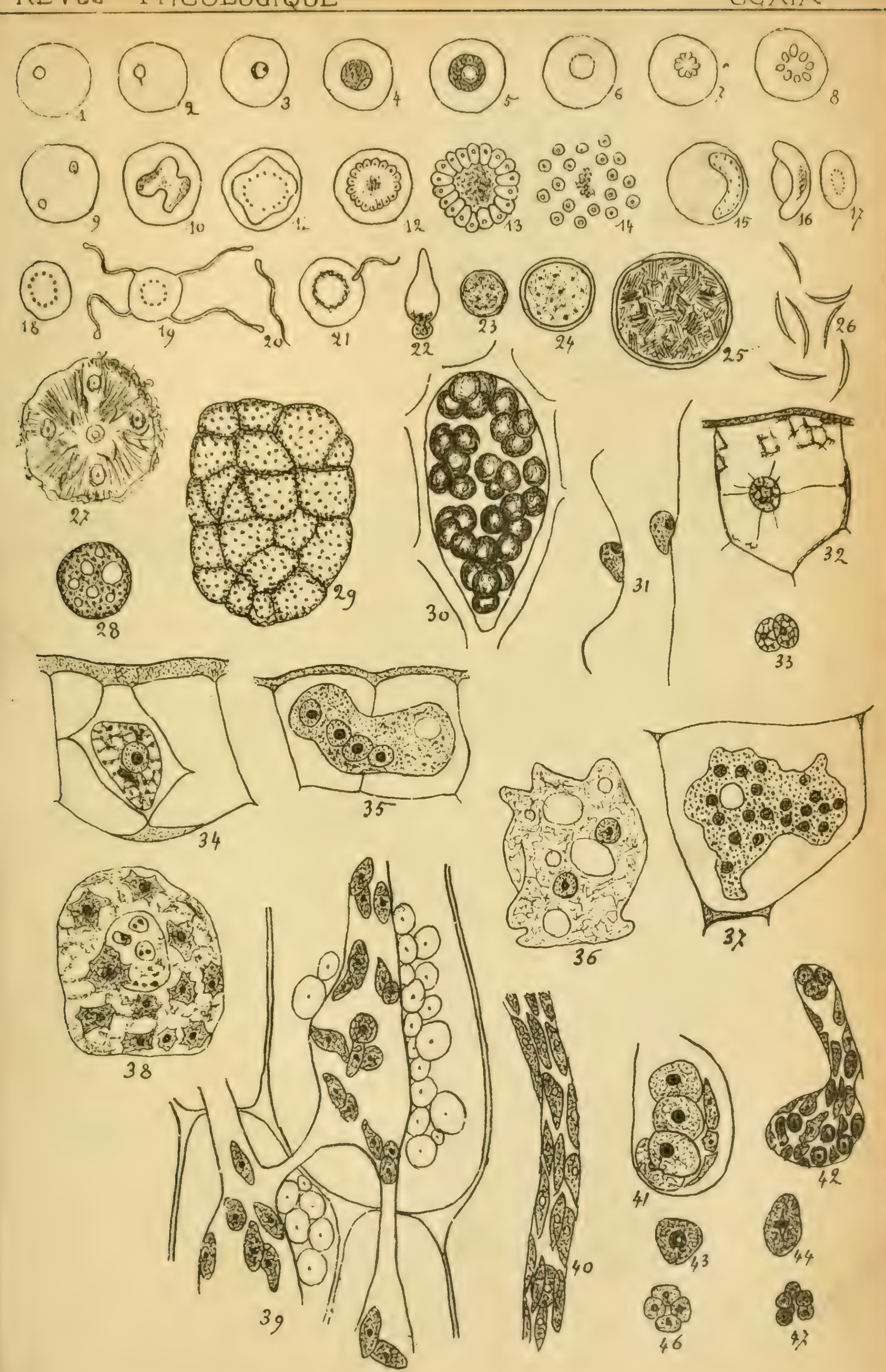
autogr. H. Schmidt.



autogr. H. Schmidt.



autogr. H Schmidt.



autog: H. Schmidt.



